Anno X - Nuova Serie N. 3

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Un'estesa infezione di *Pythium* su piante di grano

Ho già brevemente dato notizia (1) dell'estesa infezione di *Pythium* che quest'anno è avvenuta nei campi di grano in provincia di Padova, infezione che senza dubbio si è verificata anche in buona parte della Valle Padana. Riferisco ora più dettagliatamente sopra questo eccezionale caso, mai segnalato nel passato.

Inviato dal Ministero dell' Agricoltura nel mese di maggio scorso per determinare quale fosse la causa di alcuni indizi di deperimento nelle colture granarie di quella provincia e quale fondamento potessero avere i timori di una più estesa e più grave manifestazione dei sintomi di malattia che allora erano appena percettibili, ebbi occasione di fare numerose osservazioni delle quali riferii in un rapporto che qui in parte riporto:

« Le località visitate in ordine cronologico, sono state le seguenti (2):

« Carmignano di Brenta, Capitello, Zanchetto, Casaretta (Cittadella), S. Giorgio di Brenta, Grantorto Padovano, Gazzo Padovano, Convento (Gazzo Padovano), Campo d'Arsego, Pèraga di Vigonza, Bresseo (comune di Teolo), Convento di Praglia (Colli Euganei), Abano,

(1) « Rendic. R. Acc. Lincei », vol. XI, serie 6.ª, Giugno 1930.

(2) Le visite vennero fatte nei giorni 4 e 5 Maggio 1930, in compagnia del Direttore della locale Cattedra Ambulante di Agricoltura e del Prof. G. Gola, Direttore dell' Istituto Botanico della R. Università di Padova.

Cornegliana di Carrara (S. Stefano), Pozzonovo, Campagnola.

« L'alterazione che si osserva alla base dei culmi ha dei caratteri quasi costanti: una o due macchie brune



Fig. 1. — Aspetto degl' internodi del culmo colpiti dall' infezione di *Pythium*. La figura di destra mostra la lesione nel 2.° internodio basale, il quale presenta la *zonatura* caratteristica che è prodotta dai freddi primaverili. Nella figura mediana la lesione, oltre che sul 1.° internodio, trovasi anche sul rizoma.

allungate longitudinalmente si trovano generalmente nella regione mediana del primo e secondo internodio basale, più raramente in corrispondenza del nodo. Que-

ste macchie in uno stadio più avanzato dell'alterazione presentano un'area mediana di color paglia secca. Il rimanente dell'internodio è del colore normale o legger-



Fig. 2. — Micelio isolato dai culmi di grano infetti e coltivato in infuso di paglia agarizzato. $\left(\text{Ingr. } \frac{450}{1}\right)$.

mente più pallido. Il secondo internodio presenta pure quella caratteristica zonatura costituita da zone trasverse più verdi e più pallide, alternate, che ho già descritto in una mia nota precedente (1), e che è un effetto

(1) « Boll. R. Stazione di Pat. Veg. », 1927, pag. 194.

dell'azione del freddo tardivo sui tessuti dell'internodio ancora in accrescimento. Questa alterazione era più comune nelle varietà precoci, mentre quelle tardive pre-



Fig. 3. — Ife rigonfiate in corpi per lo più sferoidali e costituenti degli organi di riserva (*presporangi* di Carpenter). $\left(\text{Ingr. } \frac{150}{1}\right)$.

sentavano una manifesta alterazione per freddo nel primo internodio basale.

« Queste alterazioni devono essere attribuite agli abbassamenti di temperatura verificatisi alla fine di marzo e al 22 e 23 di aprile. Si tratta di alterazioni molto lievi

che nei casi un po' gravi consistono nella necrosi dell'epidermide e di alcuni strati del sottostante tessuto. I fasci fibrovascolari non presentano che un leggero imbrunimento delle pareti degli elementi meccanici. In alcuni internodi si notano in vicinanza dei nodi delle stria-

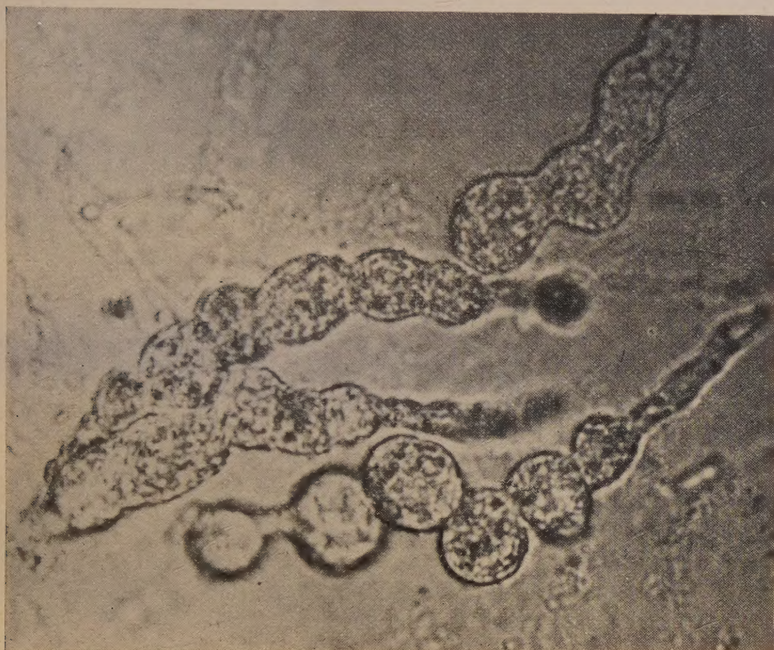


Fig. 4. — Ife trasformate in organi di riserva. $\left(\text{Ingr. } \frac{750}{1}\right)$.

ture bianche, dovute al distaccarsi di striscie del tessuto epidermico oppure alla morte delle cellule epidermiche senza che in esse sia avvenuto un imbrunimento per processi di ossidazione, mentre vi è stata penetrazione d'aria, ciò che rende bianca la superficie dell'internodio in quei punti.

« Questi effetti del freddo tardivo non avrebbero avuto alcuna conseguenza dannosa per il frumento se non fos-

sero cadute abbondanti e persistenti pioggie in tutto il mese di aprile e in questi primi giorni di maggio. In tali condizioni, e specialmente nelle piante allettate, si sono sviluppati dei funghi patogeni che hanno attaccato il culmo là dove meno leggera era stata l'alterazione pro-

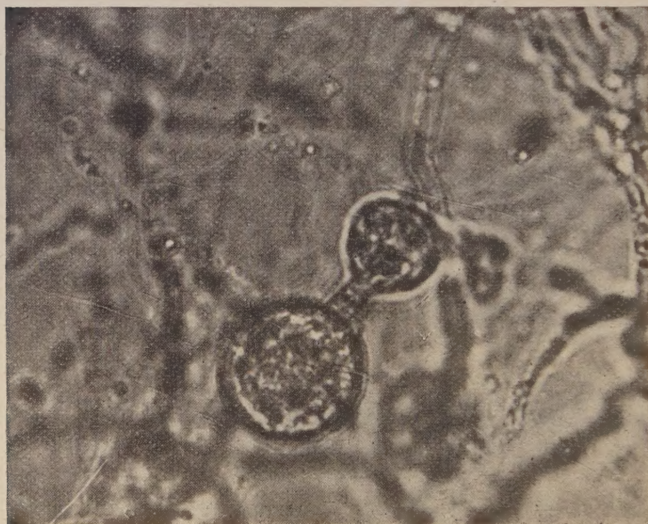


Fig. 5. — Un aspetto di due organi di riserva, che sembra apparentemente giustificare la denominazione di *presporangi* data a questi corpi da Carpenter. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{150}{1}\right)$.

dotta dal freddo. Aprendo per il lungo gl'internodi che presentano le macchie brune si vede facilmente nella cavità midollare un micelio bianco, che, isolato e coltivato, è restato sterile per diverso tempo.

« In altri casi a questo fungo si è aggiunta la *Leptosphaeria herpotrichioides*. L'attacco naturalmente è avvenuto dapprima sulla guaina e da questa rapidamente l'infezione si è trasmessa ai tessuti dell'internodio corrispondente del culmo. In molti casi esaminati, il mi-

celio non è penetrato sino ai fasci fibrovascolari, in molti altri casi il micelio ha attraversato tutto il parenchima fondamentale e si è sviluppato sino nella cavità midollare riempiendola anche completamente in corrispondenza della macchia bruna esterna.

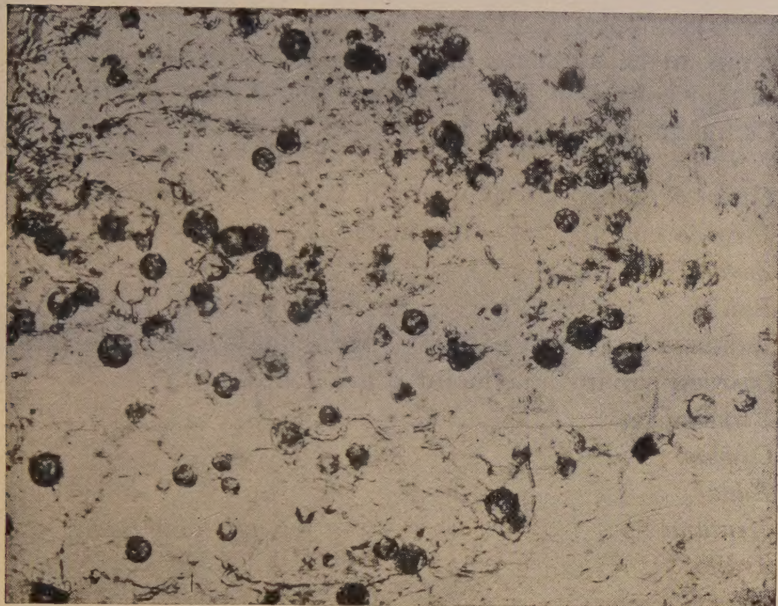


Fig. 6. — Oogoni che si formano numerosissimi nello strato superficiale di micelio nelle colture. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{150}{1}\right)$.

« In alcune varietà come il *Gentil rosso, Cologna, 96* (*Todaro*), essendo stato più danneggiato il primo internodio basale, l'attacco del fungo è stato particolarmente intenso e limitato a questa regione.

Non ho mai osservato che le radici sieno colpite dall'alterazione, che non presenta mai i caratteri del *mal del piede* propriamente detto. Nelle varietà precoci, come *Mentana, Villa Glori, Ardito,* la lesione trovasi per

lo più al 2° internodio, ma non in tutti i casi questo carattere è costante. Così ho veduto il *Villa Glori* attaccato fortemente al primo internodio basale nella proprietà Filippi presso il Convento di Praglia e presso Abano.

« Sul comportarsi delle diverse varietà di frumento di fronte agli effetti delle due cause patogene suddette (freddo tardivo e umidità) in una stessa località, riporto qui alcuni dati che ho potuto raccogliere nella visita al campo di orientamento istituito dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura nella proprietà del Cav. Quaglio presso Campagnola :

Carlotta Strampelli colpito non molto gravemente					
Virgilio colpito molto fortemente					
Zara	»	»	»		
Balilla	»	»	»		e molto allettato
Damiano	»	»	»		specialmente quello allettato
Oberdan colpito non molto gravemente					
Rismondo	»	»	»	»	
Cambio	»	»	»	»	
Edda	»	»	»	»	
Mentana	»	»	»	»	ma più dell'*Edda*
Ardito	»	»	»	»	
Villa Glori	»	»	»	»	

« In generale le varietà più colpite sono state quelle tardive, come il *Gentil rosso* e il *Cologna*. Il *96* è pure molto colpito, ma meno del *Gentil rosso*. I grani precoci Strampelli presentano approssimativamente, considerate fra loro le varie colture che di essi si trovano nella provincia di Padova, lo stesso grado di gravità, ma il *Villa Glori* ha mostrato una maggiore sensibilità.

« Le varietà tardive Avanzi sono attaccate assai meno del *Gentil rosso*.

« Per quanto riguarda l'influenza che la giacitura del terreno ha potuto avere sull'aggravare od attenuare i

danni del freddo tardivo e dell'umidità, in alcuni casi è risultata evidente la gravità maggiore dell'alterazione nei terreni bassi, con umidità ristagnante, in confronto ai terreni un po' elevati e con buon scolo delle acque. La costituzione fisica del suolo ha mostrato di avere un'influenza poco apprezzabile. Così ho veduto del *Gentil rosso*



Fig. 7. — Oogonio e anteridio, che è originato sulla stessa ifa portante l'oogonio. $\left(\text{Ingr. } \frac{1100}{1}\right)$.

fortemente colpito in un terreno assai sciolto e con sottosuolo sabbioso (presso Abano). Naturalmente i terreni più compatti e con sottosuolo poco permeabile hanno aggravato per lo più gli effetti dell'umidità.

Il metodo di coltura ha rivelato un'influenza apprezzabile sull'entità dell'alterazione specialmente per quanto riguarda l'epoca della semina. I grani seminati tardivamente hanno meno sofferto o niente del tutto in confronto ai grani seminati presto.

« Il *Gentil rosso,* che si è mostrato così sensibile alle due cause patogene anzidette, seminato tardi su terreni poco permeabili (Grantorto Padovano) e dopo il granturco, è stato poco danneggiato. Un appezzamento di *Mentana,* seminato alla fine di dicembre è sanissimo. Nel campo di orientamento di Campagnola il *Villa Glori* è

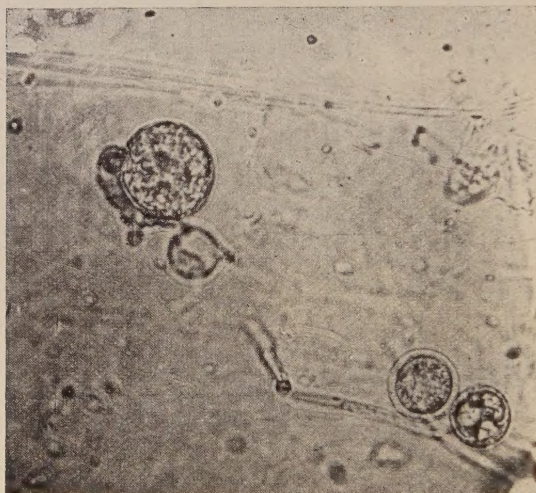


Fig. 8. — Oogonio e anteridio. Penetrazione del tubo di fecondazione nell'oogonio. $\left(\text{Ingr. } \frac{750}{1}\right)$.

stato seminato in tre date diverse: il 20 ottobre, il 1° e il 12 novembre. Solo quello seminato più tardi presenta oggi un limitatissimo allettamento, non ha alcuna alterazione alla base del culmo ed è anche il più alto. Una parte del *Villa Glori* seminato il 20 ottobre venne falciata il 26 dicembre, attualmente le sue condizioni sono notevolmente migliori di quelle dello stesso grano non falciato.

« I sistemi di concimazione Gibertini o De Carolis, ap-

plicati in campi contigui presso Cornigliana di Carrara, non hanno mostrato di avere un'influenza apprezzabile sulla gravità dell'alterazione del culmo. Nella stessa località, del *Mentana* concimato con sola calciocianamide alla semina, si trovava in migliori condizioni. Le stesse varietà, (*Villa Glori, Cologna, 96, Ardito, Mentana*) nitratate o no, coltivate nello stesso terreno in località Stroppane (Pozzonovo), non presentavano alcuna differenza apprezzabile, sia per l'allettamento sia per l'alterazione della base del culmo.

« Sopra un terreno sassoso, povero (presso Carmignano di Brenta), senza nitratazioni, il *Gentil rosso* presentava egualmente la lesione del primo internodio basale, ma le piante più arretrate nello sviluppo, più stentate, non la presentavano affatto.

« Il ringrano non ha mostrato di aver aggravato il danno ».

Le notizie pervenutemi in seguito, per cortese interessamento del Direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Padova, hanno permesso di stabilire che non appena il tempo si è volto al sereno e giornate di sole sono seguite alle insistenti pioggie, il maggior bisogno di acqua da parte delle piante per l'aumentata traspirazione ha fatto subito risentire i dannosi effetti delle lesioni degl'internodi basali del culmo, per cui si è verificato lo stesso fenomeno (*stretta*) prodotto dalla siccità, non potendo più servire per il trasporto dell'acqua i fasci fibrovascolari danneggiati dall'infezione.

I caratteri macro e microscopici delle lesioni erano costanti in tutte le varietà di grano esaminate, solo variava l'ubicazione della lesione, che si trovava, come è stato già detto, nel primo internodio basale nelle varietà tardive e nel secondo in quelle precoci. Questo fatto dimostrava che la recettività dei tessuti pel fungo parassita

doveva essere in dipendenza diretta o indiretta dell'età dell'internodio. In rapporto a una simile deduzione si presentava anche il fatto che soltanto i grani seminati molto tardi (novembre o dicembre) si mostravano immuni dall'infezione, ciò che, facendo escludere l'effetto dell'umidità eccessiva come causa predisponente all'infezione, rendeva molto probabile che una leggera alterazione, prodotta da abbassamenti di temperatura tardivi, nella regione in accrescimento degli internodi basali, avesse costituito la prima causa necessaria al verificarsi dell'attacco fungino. L'umidità eccessiva e persistente era da considerarsi come una condizione pure necessaria, ma subordinata alla prima e che favoriva solo l'accrescimento saprofitico del fungo sul terreno e l'attacco del culmo.

Le ricerche compiute in laboratorio sopra l'abbondante materiale raccolto hanno permesso di stabilire che oltre al micelio bianco suddetto sopra alcuni culmi è stato trovato l'*Ophiobolus graminis,* la *Leptosphaeria herpotrichoides* e il *Fusarium culmorum,* ma questi funghi non erano costanti e si presentavano solo casualmente, mentre il micelio bianco si trovava costantemente in corrispondenza delle lesioni caratteristiche più sopra descritte. Questo micelio, negli isolamenti fatti direttamente in tubi di coltura sopra agar-carote, si era mostrato settato con ife riunite spesso in fasci, con caratteri di *Fusarium,* senza però presentare il tipo di terminazione apicale dei miceli appartenenti a questo genere.

La settazione delle ife scomparve negli ulteriori isolamenti nei quali il fungo restò privo di ogni contaminazione con batteri, alla presenza dei quali deve esser attribuita la formazione dei setti in un micelio che normalmente è unicellulare. Infatti il micelio bianco in questione nelle colture pure si è rivelato per un *Pythium.*

Come ho già fatto notare precedentemente, non mi consta che fino ad ora un'infezione del grano da parte di *Pythium* sia stata osservata sul culmo e sopra una così vasta estensione di territorio come quella comprendente

tutti i terreni coltivati a frumento della provincia di Padova.

Peyronel (1) ha riscontrato più volte dei funghi rife-

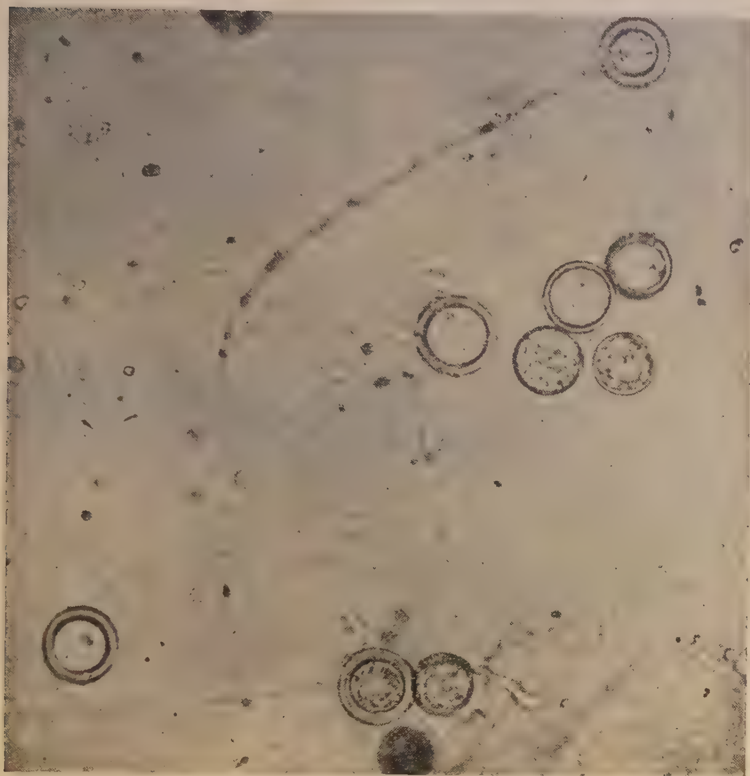


Fig. 9. — Oospore. (Ingr. $\frac{500}{1}$).

ribili al genere *Pythium* fra le forme fungine comunemente presenti nelle micorize del grano e non di rado ha veduto questi funghi attaccare « le porzioni giovani delle

---

(1) PEYRONEL B., *Prime ricerche sulle micorize endotrofiche e sulla micoflora radicicola normale delle Fanerogame.* « Rivista di Biol. », VI, 1924, fasc. 1.°, p. 40.

radici, penetrando fin presso i fasci fibro-vascolari e comportandosi quali veri parassiti ». Ma in tutti i casi di *mal del piede* del grano mai è stata constatata la presenza prevalente di *Pythium*. Nel caso da me osservato del resto era da escludersi qualsiasi infezione delle radici, mentre, data l'elevata umidità, sarebbe stato naturale trovare i comuni agenti del marciume radicale insieme a forme semisaprofitiche di *Pythium*.

Il fatto di aver trovato invece un attacco del culmo da parte di questo genere di funghi a una certa altezza sul terreno, può indurre ad ammettere che il parassita in questione non faccia parte della abituale micoflora delle radici del grano e che rappresenti una nuova forma parassita.

Una simile questione non potrà esser risolta che con ulteriori osservazioni eseguite nelle stesse località dove quest'anno l'infezione si è verificata. Intanto è risultato dall'esame dei culmi di piante ammalate, che il micelio può formare le oospore nei tessuti infetti, ciò che certamente assicura la conservazione del *Pythium* da un anno all'altro, specialmente là dove le stoppie non vengano bruciate o profondamente interrate. Circa il riferimento sistematico di questo *Pythium* fra le specie note, esso è ostacolato dal fatto che sino ad ora in coltura non sono stati ottenuti gli zoosporangi, mentre abbondantissimi sono gli oogoni. I caratteri diagnostici sin qui determinati sono i seguenti: In coltura, sopra agar-carote, il micelio costituisce uno strato cotonoso superficiale bianco-niveo, di ife aeree, ramificate regolarmente e mostranti anche la falsa dicotomia, spesso ad andamento ondulato nella sezione terminale, riunite in fasci, raramente ingrossate nel punto della ramificazione. Il contenuto delle ife è costituito in gran parte da sostanze di riserva grasse distribuite in gocce molto rifrangenti rotonde o più o meno allungate. Il diametro delle ifee aeree, come di quelle immerse nel substrato nutritivo, è di 2 — 5,5 μ. Gli oogoni sono numerosissimi, apicali o intercalari. Essi

misurano, alla maturità, un diametro di 21 — 26 μ; sono fecondati da un solo anteridio, costituito da un ramo della stessa ifa che ha dato origine all'oogonio, eccezionalmente ho osservato due anteridi per ciascun oogonio. La porzione terminale dell'anteridio è separata da quella basale da un setto. Le oospore hanno parete liscia e riem-

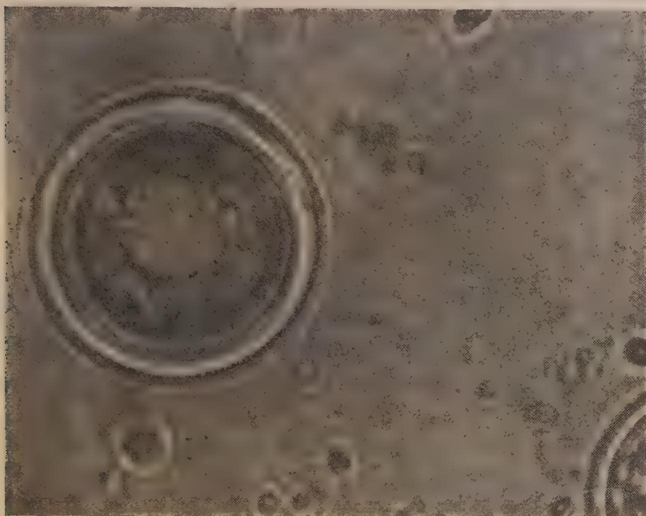


Fig. 10. — Un'oospora osservata a forte ingrandimento. $\left(\frac{1600}{1}\right)$.

piono completamente l'oogonio e misurano da 16 a 24 μ. Non ho osservato sino ad ora la loro germinazione. Numerosi corpi irregolarmente rigonfiati, e che sono da considerarsi come organi di riserva (*presporangi* di Carpenter), si formano spesso intercalarmente sul micelio.

Molti tentativi per provocare da questi organi l'originarsi di veri sporangi sono falliti sino a qui. Sempre ho ottenuto da loro la formazione di ife vegetative normali. Lo stesso fatto si verifica per gli oogoni che per non essere stati fecondati non formano l'oospora. Posti in condizioni favorevoli, essi germinano dando origine a

un'ifa ordinaria che poi si ramifica ricostituendo il micelio.

La formazione degli organi della riproduzione sessuale è molto favorita dalla presenza di sostanze organiche azotate nei substrati colturali. In una soluzione nutritiva della seguente composizione:

Nitrato di calcio	gr.	0,200
Fosfato acido di potassio . .	»	0,075
Cloruro di potassio	»	0,030
Solfato di magnesio	»	0,060
Glucosio	»	10,000
Acqua distillata	»	1000,000

non si formano oogoni, per quanto il micelio acquisti un vigoroso sviluppo.

Le ife però restano di piccolo diametro (μ 2,75-4,50), presentano un andamento molto tortuoso e sono provviste di numerosissimi e brevissimi rami laterali.

Alla superficie del liquido, dopo alcuni giorni di coltura, si forma uno strato di micelio aereo, tomentoso, bianco-neve.

Nell'infuso di culmi di grano al contrario la formazione degli organi della riproduzione sessuale è abbondantissima. In questo substrato le ife hanno un percorso diritto e sono poco ramificate.

Il soggiorno delle oospore per 15 giorni a una temperatura oscillante fra 0° e + 1° e 2° C. e il successivo passaggio in infuso di culmi di grano a 20° C. non ha determinato alcun accenno di germinazione.

In infuso di terra privo di sostanze organiche il micelio non presenta alcun accrescimento.

Per la sottigliezza delle ife e per alcuni caratteri presentati dagli organi della riproduzione sessuale, il *Pythium* isolato dal grano potrebbe esser riferito al *Pythium gracile* Schenk, un parassita delle alghe, ma trovato da

Butler (1) anche sul *Zingiber officinale* e sul *Ricinus*. Questa forma, che è stata trovata poi da Subramaniam (2) parassita anche sulla *Carica papaya*, *Nicotiana tabacum*, *Capsicum annum*, *Solanum tuberosum*, è stata ritenuta da questo autore diversa dal *Pythium gracile* Schenk, non essendo stata osservata sopra alghe, e quindi è stata descritta come *Pythium Butleri* Subram. Per quanto, come giustamente ha fatto rilevare Riehm (3), non possa ritenersi un argomento sufficiente per la creazione di questa nuova specie la mancata constatazione del suo parassitismo sopra alghe, tuttavia è ammissibile che il *Pythium*, descritto da Butler come *P. gracile* e parassita del *Zingiber officinale* e del *Ricinus*, sia sistematicamente diverso dalla forma trovata sulle alghe. Il *P. Butleri* successivamente è stato identificato da Carpenter (4) con un *Pythium* parassita della canna da zucchero, provvisto di oogoni fecondati da 1 a 5 anteridi e con ife grosse sino a 8 μ (5). Ora è certo che la specie da me isolata dal grano non è riferibile a quest'ultima specie e quindi al *P. Butleri*, nè ad altre affini, come il *P. splendens* Braun o al *P. De Baryanum* tipico.

L. Petri.

(1) Butler E. J., *An account of the genus Pythium and some Chrytridiaceae.* « Mem. of the Dept. of Agric. in India », 1907, Bot. Ser. I, n. 5, p. 67.

(2) Subramaniam L. S., *A Pythium disease of ginger, tobacco and papaya.* « Mem. of the Dept. of Agr. in India », X, 1919, n. 4, p. 181.

(3) Riehm E., in « Sorauer Handbuch der Pflanzenkrankheiten », II, 5.° Ed., 1928.

(4) Carpenter C. W., *Morphological studies of the Pythium-like fungi associated with root rot in Hawaii.* « Bull. of the Exp. Stat. Hawaiian Sugar Planters Assoc. », III, 1921, Bot. Ser., part 1.

(5) Secondo le osservazioni di Drechsler (« Phytopathology », 1928), il riferimento di questa specie al *P. aphanidermatum* (Edson) Fitz fatto da Carpenter non è esatto.

Una nuova specie di *Microascus*

Fra i pirenomiceti il genere *Microascus* Zukal è uno dei più importanti dal punto di vista sistematico. E infatti, mentre presenta i periteci distintamente ostiolati degli sferiali, ha gli aschi portati da ife ascogene che nello sviluppo ricordano strettamente i tipici plectascali. Tale genere viene così a costituire una delle prove più evidenti della derivazione filogenetica degli sferiali dai plectascali e a ridurre notevolmente il salto che differenzia questi due ordini fungini.

Le conoscenze intorno a questo genere sono molto limitate e non esorbitano dalle frasi diagnostiche del lavoro originale dello Zukal (1) e dalle descrizioni succinte di pochi altri autori che hanno riscontrato in seguito alcune altre specie, non ben definite, le quali debbono essere studiate ancora per precisarne i diversi caratteri, lo sviluppo e la loro posizione sistematica.

Delle cinque specie che a me risultano finora descritte, quattro presentano i caratteri tipici del genere, con gli aschi globosi e le spore dorsoventrali per lo più distintamente arcuate, mentre un'altra specie, il *Microascus setifer* Schm. (2), ha le spore ellissoidali, ed altri caratteri tali da farmi ritenere non giustificata la sua permanenza in questo genere.

Da tutte le specie descritte si differenzia nettamente una nuova specie di *Microascus*, isolata recentemente

---

(1) Zukal H., *Ueber einige neue Pilze, Myxomyceten und Bacterien.* « Verhandl. d. k. k. zool. bot. Gesellsch. » 1885, pp. 333-342, taf. XV, Wien. 1886.

(2) Schmidt A., *Dei Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens.* Diss. Breslau, W. C. Korn, 81 pp , 1912.

da me dalle foglie di *Prunus Laurocerasus* raccolte nell'Orto Botanico dell'Università di Roma, e che in questa nota comunico, mentre continuo le osservazioni comparative con altre specie in uno studio monografico del genere di prossima pubblicazione.

L'interesse di questo *Microascus* non è dato tanto dalla sua specificità distinta, quanto da uno stadio conidico che costantemente l'accompagna, le cui affinità con altre fruttificazioni note mi hanno portato a rilevare delle specie di *Microascus* descritte sotto nomi generici impropri, e a scoprire la relazione fra questo genere di pirenomiceti e un gruppo di ifomiceti demaziacei paralleli ad alcuni ifomiceti mucedinei dei quali si conoscono i legami con i plectascali.

Tanto sulla matrice quanto su i vari terreni culturali sperimentati, il fungo forma sempre dei periteci superficiali, globosi, quasi perfettamente sferici, dapprima olivacei e poi subito neri, carbonacei. Quando essi sono immaturi si presentano con un rilievo conico nella parte superiore dal quale poi si deve aprire l'ostiolo che consta di un foro rotondo e di un breve cilindretto di soltanto alcuni micron di altezza, il quale però spesso può svilupparsi in un rostro cilindrico o clavato di lunghezza molto variabile; in quest'ultimo caso il rostro è ingrossato o slargato verso l'estremità ove presenta una struttura più o meno irregolare e rugosa per le cellule periferiche del contesto allungate radialmente e variamente rigonfiate.

Nei terreni poveri il rostro è usualmente breve, mentre nei terreni molto ricchi e ben forniti di sostanze zuccherine tale organo si sviluppa in modo da eguagliare e superare leggermente il diametro del peritecio. In questi ultimi substrati la vegetazione del fungo è molto più vigorosa e per questo le parti corticanti del peritecio si sviluppano maggiormente, mentre la sporificazione ascogena è relativamente ridotta. E infatti, allo sviluppo esagerato del rostello corrisponde anche una struttura

più densa e uno spessore maggiore del contesto e una diminuita attività sporificatrice, che si rileva dalla notevole riduzione di cirri delle ascospore, i quali sono piuttosto brevi, oppure sostituiti da grumi di spore aggregate al disopra dell'ostiolo in masse irregolari cadenti lungo il rostello. Quando invece l'ostiolo è poco sviluppato, i periteci presentano la parete sottile, membranacea, e una sporificazione abbondantissima, tale da manifestarsi in cirri sporigeni, di 10-30 μ di spessore, della lunghezza di circa 5 millimetri e anche più fino a raggiungere talora un centimetro (Tav. VII, fig. 1). Tali cirri col disseccamento si rompono e le ascospore, libere o aggregate, si spargono al disopra dei periteci e del substrato.

In questa specie i periteci sono completamente superficiali; qualche volta si osservano anche alcuni periteci immersi totalmente nel substrato, al disotto del feltro formato dai cordoni strisciantі del micelio, ma non si osservano periteci parzialmente immersi. Quando sono totalmente immersi nel substrato, i periteci emettono uno o due rostri ricurvi che talora raggiungono la superficie del terreno di coltura, sporificando normalmente; i corpi fruttiferi invece che non riescono ad aprirsi una via, difficilmente maturano le ascospore.

La superficie dei periteci non è liscia, ma leggermente ruvida e rivestita di peli radi, presenti generalmente nella parte sferica inferiore, ma che non mancano anche talora nella parte superiore e nel rostello. Non sono dei peli di rivestimento, come usualmente si riscontrano in altri generi di pirenomiceti, ma piuttosto peli semplici e rizoidali aventi la funzione di fissare il peritecio al substrato e probabilmente anche di nutrire le sue parti corticanti.

Le ascospore di questa specie di *Microascus* si distinguono da quelle di tutte le altre conosciute, per la caratteristica forma a calcagno, con la parte ventrale leggermente concava e la dorsale molto curva e arroton-

data. Esse non sono quindi lunate come nel *Microascus longirostris* Zukal, nel *M. variabilis* Mass. et Salm (1) e nel *M. nidicola* Mass. et Salm., e nemmeno ellissoidali, leggermente compresse da un lato, come nel *M. sordidus* Zukal (2); per la lieve concavità della parete nella parte ventrale esse possono rappresentare un tipo intermedio fra le ascospore di quest'ultima specie e quelle delle tre precedenti.

A maturità le ascospore hanno la parete leggermente ispessita, una colorazione ocracea e un contenuto protoplasmatico vaculoso, mentre quando sono giovani hanno la parete sottile, il contenuto granuloso e sono perfettamente ialine.

Schiacciando un peritecio in pieno sviluppo viene fuori una massa di spore accompagnata da alcuni aschi che in acqua si scompongono subito, mentre in alcool o in alcool e acqua permangono per un certo tempo e possono osservarsi con tutta comodità. Essi sono globosi, generalmente ellissoidali, oppure anche reniformi od ovali, misurano 10-15=7-10 μ e contengono le 8 spore irregolarmente disposte (Tav. VII, fig. 2).

Insieme agli aschi e alle spore vengono fuori anche delle cellule ascogene, appena visibili, con qualche granulo molto rifrangente, fragilissime, piuttosto larghe, irregolari, spesso disposte in file di due o tre elementi, aventi la parte superiore più larga della base. Tali cellule vengono espulse con le spore e rimangono amalgamate insieme a queste nel cirro che si svolge dall'ostiolo.

Come si originano gli aschi non mi è stato possibile seguire con i vari preparati semplici eseguiti sul materiale delle colture, nelle diverse fasi dello sviluppo dei periteci. Le ife ascogene sono gelatinose, esilissime, e

(1) MASSEE G. and SALMON E. S., *Researches on Coprophilons Fungi.* « Ann. of Botany », vol. XV, pp. 313-357, Pl. XVII-XVIII, 1901.

(2) ZUKAL H., *Ueber einige neue Pilzeformen und über das Verhältniss der Gymnoascen zu den übrigen Ascomyceten.* « Berich. d. Deut. Bot. Gesellsch. », Bd. VIII, pp. 295-309, taf. XVII, fig. 14-19, Berlin 1890.

schiacciando il peritecio si rompono e si lacerano con estrema facilità; per questo cercherò in uno studio successivo, nelle ricerche citologiche sulla formazione del peritecio di questa specie, di precisare meglio lo sviluppo delle ife ascogene e degli aschi.



Fig. 1. — Periteci maturi di *Microascus cirrosus* su agar nutritivo. Microfot. dell'A., $\times$ 125.

Le ascospore poste in acqua e in una soluzione nutritiva germinano da un estremo o da entrambi gli estremi con la produzione di micelio, all'inizio granuloso, guttulato e ialino, che ben presto si setta e si ramifica assumendo anche una colorazione olivacea più o meno intensa. Non tutte le ascospore germinano però nel modo sopra indicato che è il più comune e il più normale. Quando rimangono a lungo senza germinare, il protoplasma si

scinde spesso in due parti uguali distinte fra le quali talora si osserva un tentativo di settazione; oppure la parete si rigonfia eccessivamente in modo da raddoppiare e triplicare il volume normale della spora mentre il protoplasma si raccoglie in due piccole masse sferiche ciascuna attorno a un nucleo, le quali qualche volta germinano separatamente come due spore indipendenti, ma non arrivano però mai a sviluppare un micelio vigoroso come quelle che germinano subito e normalmente (Tavola VII, fig. 2 *b, c, d*).

*
* *

In condizioni opportune, favorevoli a uno sviluppo ulteriore del micelio derivato dall'ascospora, si può osservare, anche in goccia pendente, la fruttificazione conidica prodotta da sporopori fialiformi, isolati o aggruppati, portanti catenine di conidi globoso-piriformi, olivacei, aventi a maturità la parete liscia o talora leggermente asperula (Tav. VII, fig. 2 *e*).

Questi conidi sono olivacei o fuliginei, ma sempre un po' più chiari dei fialidi. Misurano 3,75-4,5= 3-3,75 μ; hanno cioè le dimensioni leggermente inferiori a quelle delle ascospore.

Nelle ife aeree delle colture si riscontrano sovente i fialidi svilupparsi attorno a una cellula globosa di diametro più grande di quello delle ife ordinarie, oppure su un breve pedicello unicellulare più o meno ingrossato ad ampolla nella parte superiore ove sono collocati due o più fialidi (Tav. VII, fig. 5).

Questa fruttificazione corrisponde per i caratteri morfologici a quella del genere *Scopulariopsis* Bain. (1) fra le mucedinee, ma, per l'aspetto e la colorazione del micelio e degli organi sporiferi, tali fruttificazioni debbono

---

(1) Bainier M. G., *Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie*. XIV. « *Scopulariopsis* », *genre nouveau de Mucédiées*. «Bull. Soc. Mycolog. France», Tom. XXIII, p. 98, 1907.

rientrare nelle demaziacee e precisamente nelle fruttificazioni sparse, non sinnematiche di alcuni *Stysanus* e *Trichurus*.

Nelle varie condizioni sperimentate questo fungo però non sviluppa mai veri sinnemi di stilbacee, mentre sono molto frequenti i cordoni striscianti che talora si elevano dalla superficie del substrato, costituendo dei ciuffi sinnematici conici, cosparsi delle medesime fruttificazioni che ciascuna ifa avrebbe prodotto isolatamente (Tav. VII, fig. 4).

Il micelio è settato, di calibro medio, olivaceo o fuligineo, ed è mancante di veri organi vegetativi di conservazione. Nelle ife vecchie si osservano sovente delle cellule un po' ingrossate, aventi la parete ispessita, per strati scuri sovrapposti alla parete ordinaria dall'esterno a guisa di speciali incrostazioni di sostanze segregate dalle cellule stesse. Tali cellule non hanno una forma definita e non sono ripiene di protoplasma nè di sostanze di riserva, e per questo debbono essere delle cellule speciali aventi un ufficio determinato ma non conservativo (Tav. VII, fig. 6).

La formazione delle clamidospore è generalmente un ripiego a cui arrivano molti funghi i quali ordinariamente non riescono a fruttificare nello stadio perfetto; questa specie è sempre accompagnata dallo stadio ascoforo e quindi non ha bisogno, per conservarsi, di differenziare le cellule vegetative del micelio in clamidospore.

Per ricordare l'abbondante sporificazione ascogena a cirro, chiamo questa nuova specie di *Microascus*, *M. cirrosus* n. sp., riassumendo i suoi principali caratteri nella seguente diagnosi :

Microascus cirrosus n. sp.

Peritheciis sparsis, superficialibus, initio olivaceis dein nigris, carbonaceis, globosis, 90=160 μ *diam., rostellis cilindraceis v. clavatis 24-45* μ *crassitudine, brevibus*

v. circiter aequalibus diam. partis globosae perithecii; excipulum diffuse parenchymaticum, densum instructis; pilis simplicibus, rhizoidiformibus, fuscis aliquantum brevibus rarisque, plerumque deficentibus in parte superiore. Ascis globosis, ellipsoidalibus, interdum ovatis v. reniformibus, octosporis, 10-15=7-10 μ, gelatinosis, quae ante plenam maturitatem sporidiorum solventur et mucum miscentem sporidia in massa uniforme oriuntur quae ex ostiolo expulsa est instar cirri saepe longissimi; sporidiis initio hyalinis dein ocraceis, coacervatis ferrugineis, continuis, calciformibus, 5-6=3,75-4,5 μ.

Statu conidico semper praesente cum hyphis fructiferis dematiaceis, olivaceis v. fuligineis ferentibus sporophora forma phyalae sola v. disposita in partibus extremis pediculorum brevium crassiorumque ut est in genere Scopulariopsis *Bain.; conidiis globoso-piriformibus, catenulatis, 3,75-4,5=3-3,75 μ, continuis, colore minus vehementibus conidiophoris.*

Hab. in foliis deiectis Pruni Lauro-Cerasi *et in culturis partium variarum, Roma.*

Roma - R. Stazione di Patologia Vegetale
Ottobre 1930 - IX.

M. Curzi.

Spiegazione dei disegni del *MICROASCUS CIRROSUS*. (1)

(TAV. VII).

Fig. 1. — Periteci su la superficie dell'agar delle colture: quelli a destra con rostello molto lungo si sono sviluppati su terreno sintetico normale, quelli a sinistra invece, con breve rostello e lunghi cirri di ascospore, su lo stesso terreno ma con la quantità di glucosio ridotta ad appena il 2 $^0/_{00}$. × 200.

» 2. — Aschi e ascospore: *a*, cellule ascogene sterili espulse dall'ostiolo insieme a le ascospore; *b*, ascospore in normale germinazione dopo alcuni giorni; *c* e *d*, ascospore in anormale germinazione con la divisione del citoplasma e un tentativo di settazione, o con il rigonfiamento eccessivo della parete e raccolta del citoplasma in due piccole masse sferiche, le quali, in qualche caso arrivano anche a germinare, emettendo tubi germinativi deboli, di sviluppo molto limitato; *e*, ascospora in germinazione che dopo 10 giorni a 20° C. ha prodotto un filamento micelico con fialofori e catenine di conidi. × 950.

» 3. — Conidi in germinazione. × 950.

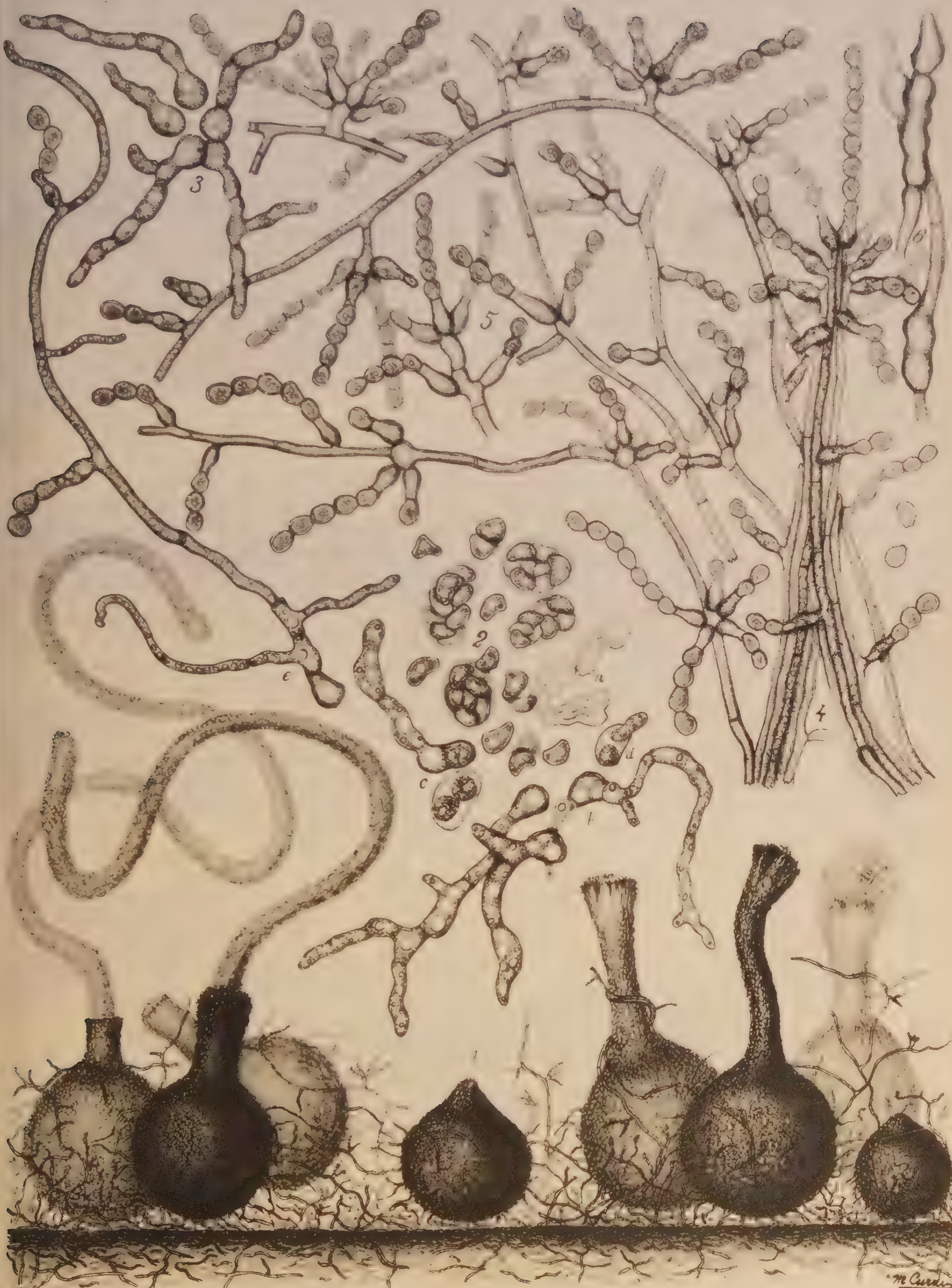
» 4. — Pseudosinnema formato dalle estremità erette di due cordoni micelici striscianti su la superficie del terreno di coltura. × 950.

» 5. — Fruttificazioni conidiche diverse su colture di un mese circa a 20° C. × 950.

» 6. — Cellule ifali ingrossate con la parete irregolarmente ispessita su colture di qualche mese. × 950.

---

(1) Tutte le figure vennero riportate su la tavola dopo essere state rilevate al microscopio con la camera lucida Abbe-Apàthy, da preparati di colture del fungo in tubi all'agar sintetico *C* (« Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma », anno X, p. 245, 1930) o in goccia pendente all'acqua glucosata al 12 $^0/_{00}$.



L'Autore delineò. M. Curzi - *Il genere Microascus.*

La moria degli Olmi prodotta da "Graphium ulmi,, Schwarz.

In una precedente breve nota (1) avevo dato notizia del rinvenimento in Italia di una malattia dell'olmo nota già da varii anni in parecchie nazioni d'Europa, ma fino ad ora non osservata da noi. Che la malattia fosse del tutto assente in Italia non si poteva credere, tuttavia erano mancate fino ad ora segnalazioni precise ed osservazioni che permettessero una sicura determinazione.

L'agente della malattia è un fungo del gruppo delle Stilbacee studiato e diagnosticato in Olanda nel 1922 dalla Dott.ssa B. Schwarz e da lei chiamato *Graphium ulmi*. Le ricerche della Schwarz, confermate in seguito dai reperti di molti altri studiosi, hanno dato luogo ad una polemica pel fatto che altri ricercatori hanno affermato che la morìa degli olmi è determinata non da un fungo, ma da un batterio che Brussof chiamò *Micrococcus ulmi*. Contro questa affermazione altri autori hanno dimostrato, con le loro ulteriori ricerche, che il microrganismo, che costantemente ed ovunque è stato isolato da olmi affetti da morìa con caratteri uguali a quelli osservati in Olanda, è sempre il *Graphium ulmi* di cui è stata comprovata la patogeneità con riusciti tentativi di reinfezione.

Recentemente Stapp ha messo in evidenza che *Micrococcus ulmi* Brussof non è una specie unica, ma una mescolanza di due o tre specie di batteri nessuno dei quali è riferibile al gen. *Micrococcus*. Lo stesso Autore ha fatto inoculazioni su olmo e su altre specie con tre di questi stipiti, ma in nessun caso ottenne il ripetersi della malattia, quantunque in alcuni casi si verificasse

(1) Sibilia C., *La moria degli Olmi in Italia.* « Boll. R. Staz. di Patologia veget. », N. S., X, 2, pagg. 281-283, Firenze, 1930.

un annerimento del legno. La morìa degli olmi, dopo le segnalazioni della Schwarz, è stata riscontrata quasi dovunque in Germania, Belgio, Polonia, Francia, Inghilterra, Austria, ecc. e dovunque come determinata sempre dalla stessa specie di *Graphium* che presenta gli stessi caratteri morfologici descritti dalla Schwarz. Negli Stati Uniti d'America la malattia fino ad ora non era stata segnalata, recentissimamente May, nell'Ohio, ha riscontrato un'alterazione i cui caratteri corrispondono a quelli della morìa; dagli isolamenti effettuati ottenne un fungo che è stato determinato per *Graphium ulmi*.

La malattia osservata in Italia determinata anch'essa da un *Graphium* presenta gli stessi sintomi di quella olandese, e cioè rapido, anzi rapidissimo disseccamento dell'apice dei rami, che però non si ripiegano, le cui foglie passano improvvisamente dal color verde al bruno-rossastro della foglia secca e poi cadono. Nella fotografia N. 1 si può osservare come la maggior parte delle foglie siano già secche (secche sono quelle che presentano una colorazione nera più intensa), mentre poche sono ancora verdi e precisamente quelle portate dal 1° e 2° rametto in basso a destra che si presentano grigie.

In Olanda la malattia fu osservata dalla primavera all'autunno e specialmente nei mesi di luglio e agosto, in Italia invece, in rapporto con la latitudine più meridionale, il periodo della più grave manifestazione della malattia è anticipato e si presenta nel mese di giugno. Non ci è stata segnalata per le piante ammalate la emissione di liquido bruno che invece fu osservata in Olanda, tuttavia, essendo l'infezione delle piante da me studiate di data recente, potrà forse manifestarsi l'anno venturo su quelle piante che saranno sopravvissute.

Lo studio dei campioni di olmo infetti inviati a questa R. Stazione ha messo in evidenza che tutto il legno presenta il sintomo caratteristico della malattia, cioè un anello di legno imbrunito. Tale anello è visibile sia nel



Fig. 1. — Ramo di olmo ammalato; in *A, B, C* foglie ancora verdi, le altre sono ingiallite.

tronco sia nei rami fino a quelli più piccoli dell'annata in corso; anche ad occhio nudo si riconosce che la zona

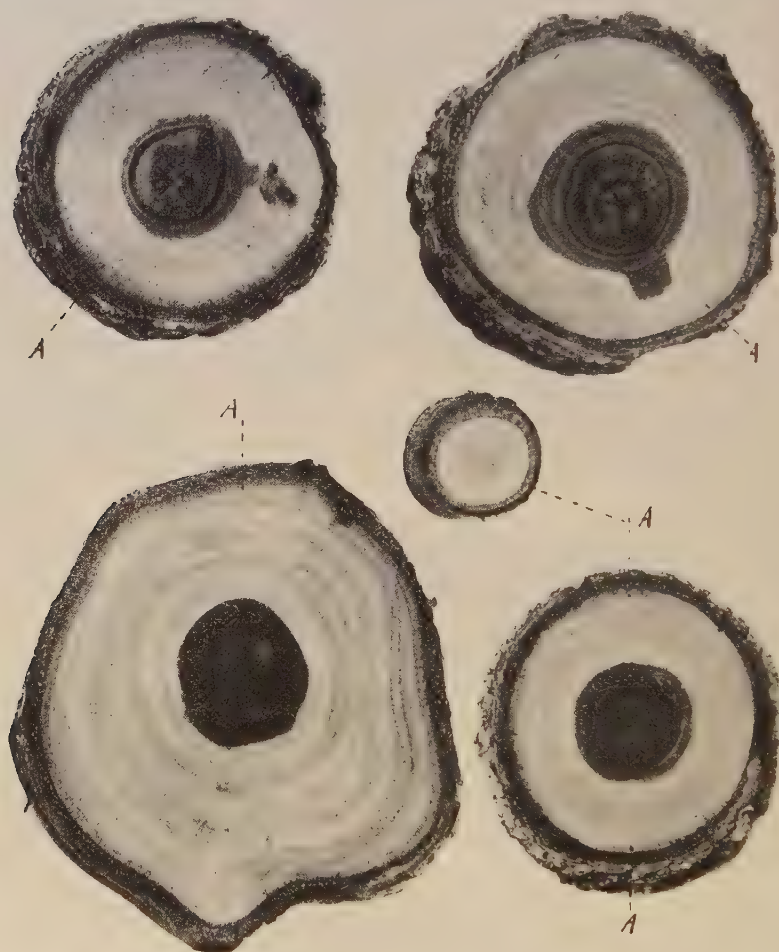


Fig. 2. — Rami di olmo tagliati trasversalmente mostranti l'ultima cerchia annuale imbrunita.

imbrunita corrisponde all'ultima cerchia annuale, dell'anno in corso, ed ha un confine nettissimo non interessando in modo alcuno il legno dell'anno precedente. Questo comportamento mostra le tendenze strettamente pa-

rassitarie del fungo che non invade che i tessuti vitali lasciando immune il legno vecchio formato di elementi



Fig. 3. — Rami di olmo tagliati longitudinalmente per mostrare, nel legno, le strie brune dei vasi ammalati.

morti. La figura N. 2 mostra sezioni di tronco e di rami di diverse età nelle quali è ben visibile il più recente anello annuale imbrunito dal parassita.

L'imbrunimento visibile ad occhio nudo risulta, osservato al microscopio, come prodotto da una formazione abbondantissima di tilli che ostruiscono più o meno com-



Fig. 4. — Sezione trasversale di ramo di olmo: l'ultima cerchia legnosa ha il legno ammalato, la penultima è sana.

pletamente i vasi del legno: tilli che sono imbruniti per l'ossidazione di vari costituenti e per la formazione di sostanze gommose; oltre a ciò la colorazione è anche dovuta all'alterazione del contenuto delle cellule del parenchima legnoso e dei raggi midollari. Facendo quindi un taglio longitudinale sui rami imbruniti, asportando la

corteccia ed il cambio si possono vedere ad occhio nudo delle strie brune corrispondenti ai vasi incontrati dal taglio; tali striature sono ben evidenti nella fig. 3. Nella figura 4 si può vedere una sezione microscopica di un ramo in cui si distinguono tre zone: 1) la corteccia che è sempre immune dal fungo e che non presenta nella fotografia nulla di particolare; 2) la zona annuale legnosa dell'anno in corso con la grande maggioranza dei vasi contenenti uno o più tilli; 3) la zona annuale dell'anno precedente nettamente differenziata dalla prima che ha vasi perfettamente sani e del tutto privi di tilli; oltre questa zona, verso il centro l'area incolore è il durame.

Come già nella prima nota ebbi occasione di dire, il micelio del parassita è poco visibile e si presenta con ife finissime e ialine che sono per lo più mascherate dai tilli dei vasi; tuttavia tutti i tentativi di isolamento eseguiti con le debite precauzioni su brodo di carote agarizzato da materiale malato hanno dato esito positivo formando subito molto micelio e quasi contemporaneamente un numero grandissimo di coremii. Il riferimento sistematico del fungo non ha dato luogo a difficoltà, tuttavia ho ritenuto opportuno eseguire alcune ricerche morfologiche, ma specialmente fisiologiche per stabilire se lo stipite nostro corrispondesse in modo assoluto a quello isolato in Olanda. Mi sono anche a questo scopo servito di materiale di confronto di colture di *Graphium ulmi* proveniente da Baarn ed ottenuto da piante di olmo olandesi.

Dal punto di vista morfologico la formazione dei coremii corrisponde a quella osservata dalla Schwarz; essi infatti sono o isolati o associati. Tuttavia vi sono alcune differenze morfologiche le quali meritano di essere ricordate e confrontate coi caratteri della Schwarz per la specie olandese; la differenza più saliente riguarda le dimensioni dei coremii: le colture olandesi hanno coremii dell'altezza di μ. 1200 con una larghezza massima di μ. 120 mentre le mie colture su agar-carote, hanno dato coremii di μ. 400-620 circa di altezza e di μ. 45-46 di larghezza; come con-

seguenza delle minori dimensioni dei peduncoli, anche la capocchia terminale è più piccola pur rimanendo nella forma perfettamente uguale a quella olandese. Il diametro massimo di essa è di μ 160-190 e la massa è formata di conidiofori ialini, dicotomi o a ramificazione simpodiale, larghi μ. 1,30-1,70 e di conidii prodotti centrifugamente tenuti insieme a formare una specie di grumo da una sostanza mucillaginosa di colore paglierino. La forma e le dimensioni dei conidii olandesi corrispondono a quelle della forma italiana.



Fig. 5. — Coremio maturo di *Graphium ulmi* Schwarz.

La formazione dei coremii nel parassita da me studiato si è avuta solo nelle colture mentre nessun accenno alla loro formazione ho potuto osservare sul legno delle piante ammalate, nè su materiale fresco nè sullo stesso materiale conservato per vario tempo in Laboratorio. Prove di inoculazione del fungo furono tentate su legno di olmo tagliato di fresco; i pezzi di ramo erano tenuti in camera umida e, sulla superficie di taglio, era deposto un po' di micelio proveniente da una coltura pura. Su questi legni dopo pochi giorni si formarono numerosissimi coremii mentre abbondantemente si sviluppava il micelio aereo e interno.

Dal punto di vista dell'adattabilità del fungo e del substrato che preferisce, feci altre inoculazioni, come quella descritta per l'olmo, su rami di quercia e di biancospino. Su tutti i punti di inoculazione si ebbe la formazione di coremii ma in minor quantità che sull'olmo. Sezioni

eseguite sul legno, dopo circa un mese dalla inoculazione del micelio, hanno mostrato che in tutte e tre le specie provate il fungo era penetrato nei tessuti dando costantemente la preferenza al tessuto vascolare che in sezione trasversa mostrava quasi tutti i grandi vasi infetti da un micelio morfologicamente identico a quello primitivamente osservato nelle sezioni di olmo ammalato naturalmente, e cioè filamenti sottilissimi, ad andamento poco tortuoso e ialini. Sono in corso reisolamenti per ottenere nuovamente il parassita, dal legno inoculato artificialmente. La profondità alla quale il micelio è penetrato in circa un mese di azione è: per il biancospino circa 1/3 di mm., per la quercia alla profondità di mm. 4 dalla superficie di inoculazione erano ancora visibili alcune esili ife nei vasi più grossi; per l'olmo a 6-7 mm. dal taglio erano presenti ancora molti filamenti micelici, ed anche ad occhio nudo il legno era evidentemente alterato. In sezione longitudinale i grossi vasi presentavano nel legno di olmo le stesse caratteristiche delle infezioni naturali, vale a dire strie brune più o meno grosse a seconda del diametro dei vasi, mentre nel legno di quercia si notava un imbrunimento quasi omogeneo e ciò sia per l'aspetto istologico del legno sia per l'andamento dell'infezione notevolmente diverso; nei rami di biancospino, che costituisce un substrato inadatto pel fungo, l'infezione non si era approfondita e non era evidente alcuna striatura.

Ho ritenuto interessante eseguire alcune ricerche sui prodotti del ricambio del fungo, allestendo delle colture in substrato liquido contenente sostanze che possono essere utilizzate come alimento dal fungo stesso. Tali soluzioni erano state saggiate coi reattivi di Clark per fissarne la reazione all'inizio dell'esperienza; in esse poi ho trapiantato piccole porzioni di micelio da una coltura pura e le ho lasciate vegetare per circa un mese (28 giorni). Le serie, allestite con matracci di vetro di Jena, furono due: nella prima la soluzione era rappresentata da

sola acqua distillata sterile con due matracci di controllo senza il fungo; la seconda era formata da acqua distillata sterile alla quale come sostanza utilizzabile era stato aggiunto l'1,5% di glucosio e l'1% di asparagina, di cui due tenuti come controllo. Come era da prevedersi, nella prima serie lo sviluppo del fungo fu ridottissimo perchè dovuto alle sole poche sostanze nutritizie di una minima quantità di agar introdotto col micelio, mentre nella seconda fu abbastanza abbondante; tuttavia i risultati furono nei due casi soddisfacenti e fra loro concordanti; in quanto si ottenne sempre una alcalinizzazione delle soluzioni nella prima serie appena sensibile, nella seconda più evidente. Infatti i risultati delle prove fatte, sempre coi reattivi di Clark, con i liquidi colturali dopo circa un mese furono i seguenti:

1.ª Serie (sola acqua distillata):

Controllo (media)	$P_H = 8,1$	
1.° matraccio di prova	$P_H = 8,1$	
2.° » » »	$P_H = 8,2$	
3.° » » »	$P_H = 8,1$	con tendenza all'8,2
4.° » » »	$P_H = 8,1$	

2.ª Serie (acqua distillata + glucosio 1,5 °/₀ + asparagina 1 °/₀):

Controllo (media)	$P_H = 5,2$
1.° matraccio di prova	$P_H = 6,8$
2.° » » »	$P_H = 7,-$
3.° » » »	$P_H = 7,-$
4.° » » »	$P_H = 6,9$

Colture del fungo eseguite su gelatina allo scopo di verificare il suo comportamento sulla gelatina stessa hanno permesso di osservare un evidente liquefamento del substrato fin dai primi stadii di sviluppo della coltura.

Un' altra serie di esperienze tentata per apportare nuove conoscenze sul comportamento fisiologico del parassita, fu quella tendente a mettere in evidenza la produzione di enzimi. A questo fine inoculai frammenti di micelio su cilindri di carota prelevati asetticamente e sterilizzati a freddo. Anche per questa esperienza la

durata fu di circa un mese al termine del quale esaminai i tessuti delle carote stesse; in essi era abbastanza evidente l'azione di un fermento del tipo della pectinasi per la presenza di un lieve rigonfiamento delle lamelle mediane. Non posso invece nettamente pronunciarmi circa la produzione di citasi in quanto le membrane secondarie delle cellule di carota non mostravano un rigonfiamento sufficiente per essere attribuito a fermenti prodotti dal fungo. Se si tiene poi presente la lunga durata dell'esperienza e si collega con gli scarsi risultati ottenuti si deve concludere che l'attività enzimatica del fungo in parola è molto debole. Il risultato è tuttavia concordante col tenore di vita del parassita che non deve, nel suo percorso, ma ancor più nella sua sede di localizzazione, esplicare che un debole potere idrolizzante vivendo prevalentemente entro i vasi nei quali penetra per i punti non ispessiti e costituiti essenzialmente di sostanze pectiche. La penetrazione stessa nell'ospite, fino ad ora supposta avvenire attraverso ferite, secondo alcuni, o per l'intervento di insetti del genere *Scolytus*, secondo altri, escludono la necessità di un'energica azione enzimatica.

Dalle ricerche dei varii autori che si sono interessati della malattia dell'olmo si è potuto stabilire che il parassita oltre ad avere un'ampia diffusione già accennata in principio di queste note, attacca anche un gran numero di specie e varietà non solo comprese nel genere *Ulmus*. Dalla letteratura si rileva infatti che sono state riscontrate affette da *Graphium ulmi* le seguenti specie e varietà di olmo; *Ulmus americana*, *Ulmus campestris*, *U. campestris latifolia*, *U. campestris monumentalis*, *U. campestris suberosa*, *U. montana*, *U. montana dampieri aurea*, *U. elliptica*; recentemente Wollenweber estende ancora l'elenco delle specie attaccate riferendo che anche *Zelkowa kaki* è un ospite del *Graphium ulmi*, mentre altri credono che anche alcune specie di *Acer* possano essere danneggiate dallo stesso fungo.

È necessario ancora ricordare che data la grande diffusione e i gravi danni prodotti sugli olmi, l'Inghilterra, nell'intento di salvaguardare le sue piantagioni ha, fin dal 1926, emanato precise disposizioni legislative affinchè gli olmi ed altre piante, provenienti dall'Europa continentale, che presentassero sintomi di questa malattia o di quella analoga determinata da *Micrococcus Ulmi*, fossero decisamente esclusi dall'importazione (1).

Come conclusione a quanto sopra è stato detto risulta che la morìa degli olmi, che per ora in Italia non ha la diffusione di altri paesi d'Europa, è determinata dallo stesso fungo che è stato isolato da piante ammalate in Olanda e altrove e che le lievi differenze morfologiche riscontrate, specie nelle dimensioni dei coremii, non sembrano avere una grande importanza dal punto di vista sistematico e permettono di ascrivere il parassita alla specie *Graphium ulmi* Schwarz.

Per completare queste brevi note e per permettere a chi volesse eventualmente riprendere lo studio di questo parassita, di averne sott'occhio la relativa bibliografia, riporto l'elenco (che ritengo presso che completo) di tutti i lavori che interessano l'argomento, compresi quelli che riguardano l'azione funghicida di alcune sostanze sul *Graphium* e quelli che furono originati da una polemica sull'agente determinante la morìa degli olmi.

CESARE SIBILIA.

BIBLIOGRAFIA.

1) 1921. GUYOT M., *Notes de pathologie végétale.* « Bull. Soc. de Path. Vég. de France », VIII, pagg. 132-136.

2) — SPIERENBURG D., *Een onbekende ziekte in de Iepen.* « Tijdschr. over Plantenziekten », XXVII, 5, pagg. 53-60.

3) 1922. SCHWARZ B., *Das Zweigsterben der Ulmen, Trauerweiden und Pfirsichbäume.* « Mededeelingen uit het Phyto-

(1) Anche la Norvegia considera come fungo pericoloso il *Graphium ulmi* e di conseguenza vieta l'introduzione di qualunque varietà di olmo.

pathol. Laborat ». « Willie Commelin Scholten », V, Baarn.

4) 1922. SPIERENBURG D., *Een onbekende ziekte in de Iepen.* « Versl. en Meded. Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen », 24, pag. 31.

5) — VALCKENIER-SURINGAR J., *Eine Ulmenkrankheit in Holland.* « Mitt. deutsch. Dendrol. Gesellschaft », XXXII, pagg. 145-147.

6) 1923. MALAQUIN A., *La maladie des Ormes.* « Renaissance agric. », IV, pagg. 91-94.

7) — SPIERENBURG D., *New Elm tree disease.* « Rept. Intern. Conf. Phytopath. and Econ. Entom. », Holland, 1923, pagg. 123-124.

8) 1924. BOS H., *Het af–en insterven van bomen.* « Tijdschr. over Plantenziekten », XXX, 8, pagg. 132-142.

9) — BRUSSOFF A., *Die holländische Ulmenkrankheit — eine Bakteriosis.* « Centralbl. für Bakteriol. », A. II, B. LXIII, pagg. 255-267.

10) — PAPE H., *Ein Massensterben von Ulmen in Deutschland.* « Nachrichtenbl. für Pflanzenschutzdienst », IV, 11, pagg. 84-85.

11) — — *Das Ulmensterben in Deutschland.* « Mitt. deutsch. Dendrol. Gesellschaft », XXXIV, pag. 214-288.

12) 1925. HÖSTERMANN G. und NOACK M., *Zum Ulmensterben.* « Gartenwelt », XXIX, 32, pagg. 549-550.

13) — — und NOACK M., *Ueber das Ulmensterben am unteren Rhein.* « Mitt. deutsch. Dendrol. Gesellschaft », XXXV, pagg. 287-288.

14) — *La maladie des Ormes.* « Annales. Trav. Publics Belgique », Sér. 2, LXXVIII, 1, pagg. 121-124.

15) — LÜSTNER, « Gartenkunst », n.° di giugno (lavoro non potuto consultare).

16) 1925. MARCHAL P. et FOËX E., *Rapport phytopathologique pour l'année 1925* (pag. 465). « Annales des Epiphyties », XI, 6, pagg. 412-470.

17) — VAN POETEREN N., *Verslag over de wirkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst het jaar 1924.* « Versl. en Meded. Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen », 41, pag. 62.

18) 1926. BRUSSOFF A., *Das Uebergreifen des* Micrococcus ulmi *auf Ahorne und Linden.* « Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten », XXXVI, 9-10, pagg. 269-274.

19) — — *Das Uebergreifen des* Micrococcus ulmi *auf Rotbuchen und Kanadische Pappeln.* « Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten », XXXVI, 11-12, pagg. 351-355.

20) 1926. GUYOT L., *Le dépérissement des Ormes.* « Journ. d'Agricult. prat. », XC, 3, pagg. 53-54.

21) — MARCHAL E. et VERPLANCKE G., *Champignons parasites nouveaux pour la flore Belge observés de 1919 à 1925.* « Bull. Soc. Roy. Bot. de Belg. », LIX (N. S. IX), 1, pagg. 19-25.

22) 1927. BRUSSOFF A., *Kritische Bemerkungen zu dem Artikel über das Ulmensterben von Gräfin von Linden und Lydia Zenneck.* « Centralbl. für Bakteriologie », A. II, B. LXXI, pagg. 298-300.

23) — DAY W. R., *The prohibition of the importation of Elms and the new disease.* « Quart. Journ. of Forestry », XXI, 2, pagg. 123-129.

24) LINDEN (GRÄFIN V.) und ZENNECK L., *Untersuchungen über das Ulmensterben in den Beständen der stadtischen Gartenverwaltung der Stadte Bonn und anderer Orte.* « Centralbl. für Bakteriologie », A. II, B. LXIX, pagg. 340-351.

25) — — und ZENNEK L., *Erwiderung auf die kritischen Bemerkungen von Brussoff zum Ulmensterben.* « Centralbl. für Bakteriologie », A. II, B. LXXI, pagg. 300-302.

26) — WOLLENWEBER H. W., *Ulmensterben und sein Erreger* Graphium ulmi *Schwarz.* « Narichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst », VII, 10, pagg. 97-100.

27) 1928. BRUSSOFF A., *Ueber das durch Bakterien Verursachte Sterben der Ulmen und anderer Laubbäume.* « Mitt. deutsch. Dendrol. Gesellschaft », XXXVIII, pagg. 244-251.

28) — BUISMAN CH. J., *De oorzaak van de Iepenziekte.* « Tijdschr. Nederl. Heidemaatsch. », 10, pag. 7.

29) 1928. GALLOT, *Note relative à la maladie des Ormes.* « Bull. Soc. Centr. Forest. Belgique », XXXV, 5, pagg. 206-207.

30) — KÖCK G., *Ueber das Ulmensterben und die Bekämpfung von Baumkrankheiten durch Baumimpfungen.* « Gartenzeit. Oesterr. Gartenbaugesellsch. ». Wien, VII, pagg. 107-108.

31) — MARCHAL E., *Résumé des observations phytopathologiques faites de 1920 à 1926.* « Annuaire Stat. Agron. de l'État », Gembloux, Bull. 2, pagg. 14.

32) — — et FOËX E., *Rapport phytopathologique pour l'année 1928* (pag. 467). « Annales des Epiphyties », XIV, 6, pagg. 415-470.

33) — SALLMANN, *Das grosse Ulmensterben.* « Gartenwelt », XXXII, 4, pagg. 49-50.

34) — STAPP C., *Ueber die Ursache des Ulmensterben.* « Mitt. deutsch. Dendrol. Gesellschaft », XL, pagg. 139-146.

35) 1928. *The Dutch disease* (Graphium ulmi *Schwarz*). « Forestry Comm. Leaflet », 19, pagg. 6.

36) — *The european Elm disease. A compilation of the more important available information.* « Bartlett Res. Lab. ». Bull. 1.

37) — VAN POETEREN N., *Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926.* « Versl. in Meded. Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen », 51, pagg. 100.

38) — WESTERDIJK J., *Is de Iepenziekte een infectieziekte?* « Tijdschr. Nederl. Heidemaatsch. », 10, pagg. 5.

39) — WILSON M. and WILSON M. J. F., *The occurrence of the Dutch Elm disease in England.* « Gard. Chron. », LXXXIII, 2142, pagg. 31-32.

40) — WOLLENWEBER H. W. und STAPP C., *Untersuchungen über die als Ulmensterben bekannte Baumkrankheit.* « Arb. Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtsch. », XVI, 1, pagg. 283-324.

41) 1929. BETREM J. G., *De Iepenziekte en de Iepenspinlkevers.* « Tijdschr. over Plantenziekten », XXXV, 11, pagg. 273-288.

42) — HOUBEN J. und WOLLENWEBER H. W., *Hexylresorcin und Phenyläthylresorcin gegen Pflanzenpathogene Pilze.* (È citato anche *Graphium ulmi*). « Biochem. Zeitschr. », CCIV, 4-6, pagg. 448-455.

43) — METCALF H., *The Dutch Elm disease.* « Proc. Ann. Meeting Fifth Nat. Shade Tree Conf. », pagg. 60-61.

44) — WESTERDIJK J. e BUISMAN CH., *De Iepenziekte. Rapport over het onderzoek verricht op verzoek van de Nederlandsche Heidemaatschappij.* « Nederlandsche Maatschappij », pagg. 78, Arnhem, 1929.

45) — WOLLENWEBER H. W., *Chinosol gegen schädliche Pilze.* (Cita anche *Graphium ulmi*). « Angewandte Bot. », XI, 2, pagg. 116-120.

46) 1930. MAY C., *Dutch Elm disease in Ohio* « Science », N.S., LXXII, 1858, pagg. 142-143.

47) — SIBILIA C., *La moria degli olmi in Italia.* « Boll. R. Stazione di Patol. veget. », N. S., X, 2, pagg. 281-283.

48) — WOLLENWEBER H. W., *Germany: present state of Elm disease.* « Internat. Bull. of Plant Protect. », VI, 1, pagg. 1-2.

L'azione stimolante e disinfettante dei trattamenti dei semi di grano eseguiti con sali di mercurio

Alcune esperienze, eseguite in questa R. Stazione sopra l'azione disinfettante e quella eventualmente stimolatrice dell'*Abavit B* sul seme di grano, hanno posto in evidenza il vantaggioso effetto che questo anticrittogamico ha sullo sviluppo postembrionale delle piante e sulla loro produttività. Questo risultato è del resto in perfetta corrispondenza con quanto è stato constatato con un altro fungicida a base di mercurio, l'*Uspulun*. Dopo anche le recenti ricerche sperimentali di Niethammer (1) non è più lecito dubitare che l'azione stimolante provenga dal catione Hg e che questo metallo agisca non per la piccola quantità che di esso viene assorbita dagli strati cellulari periferici della cariosside, ma per la quantità dei sali di mercurio che si diffondono nel terreno dai semi trattati e che vengono poi assorbiti in parte dalle radici.

Stock (2) aveva già dimostrato che nelle piante di grano, provenienti da semi trattati con anticrittogamici a base di sali di mercurio, era possibile dimostrare la presenza di questo metallo.

Niethammer, dopo aver verificato che il mercurio non raggiunge l'embrione nelle cariossidi trattate e che quindi si deve escludere che una penetrazione di questo metallo nelle piante possa avvenire nel seme stesso, ha sperimentato su piantine di granturco allevate in coltura liquida in presenza di debolissime concentrazioni di

(1) Niethammer A., *Versuche zur Deutung der stimulierunden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatgutes.* « Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. », Bd. 35, 1929, p. 389.

(2) Stock, in « Angewandte Chemie », 1928, 41.

Uspulun (0,001-0,0001%). In una piantina lunga 6 cm., dopo sole 24 ore da quando venne aggiunto l'*uspulun* alla soluzione nutritiva, il mercurio era già constatabile nel fusto.

Naturalmente non è da temere il pericolo che nelle piante provenienti da semi trattati con sali mercuriali, si venga ad accumulare una dose di mercurio dannosa per l'uomo o per gli animali, giacchè la quantità di composti di mercurio che i semi trattati possono portare nel terreno è minima e non tutta può venire assorbita dalle radici restandone una parte insolubilizzata nel terreno.

In attesa di far eseguire anche in questa Stazione accurate ricerche sull'assorbimento radicale del mercurio da parte delle graminacee ed eventualmente da parte di altre piante, giacchè la questione può avere un'importanza nella chemoterapia interna contro le tracheomicosi, mi limito a pubblicare qui un breve rapporto del Dr. Mario Mencacci sulle esperienze eseguite con l'*Abavit B* (1).

« Nel campo sperimentale della R. Stazione di Patologia vegetale (Aguzzano), nel mese di novembre 1929, sono state seminate due grandi parcelle, di 100 m.² ciascuna, con grano *Ardito* perfettamente sano dopo averne trattato con *Abavit B* il quantitativo destinato a una parcella. Due altre parcelle simili sono state seminate con la stessa varietà di grano infettato artificialmente con spore di *Tilletia Tritici,* dopo averne disinfettato con *Abavit B* il quantitativo destinato a una parcella. Nella

---

(1) L' *Abavit B,* a base di HgI_2, è fabbricato dalla *Chemische Fabrik Ludwig Meyer* di Mainz (Germania) e, in Italia, dalle *Aziende Chimiche Nazionali Associate* di Milano.

Il prof. V. Casaburi, Direttore della Stazione Sperimentale della Industria delle Pelli e delle Materie concianti di Napoli, ha preparato dei composti mercuriali per la disinfezione dei semi e che sono ora sottoposti alla sperimentazione.

tabella seguente sono riassunti i risultati ottenuti nelle quattro parcelle:

Parcelle	Seme usato nell' esperienza	Trattamento anticrittogamico del seme	Prodotto	Cariossidi cariate
I.	Kg. 1 di *Ardito* immune da *carie* . .	Senza alcun trattamento	Kg. 17.900	0
II.	Kg. 1 di *Ardito* immune da *carie* . .	Trattato a secco con *Abavit B* (2 ‰) . .	» 20.400	0
III.	Kg. 1 *di Ardito* infettato artificialmente con *carie* .	Senza alcun trattamento.	» 10.100	8.71 %
IV.	Kg. 1 di *Ardito*, infettato artificialmente con *carie* .	Trattato a secco con *Abavit B* (2 ‰) . .	» 13.500	0.3 %

Le parcelle I e II si trovavano nelle stesse condizioni di terreno e di località, per cui essendo i risultati delle due esperienze comparabili fra loro se ne può dedurre che *il trattamento a secco dei semi con l'* Abavit B *al 2‰ ha determinato un maggior rendimento, che, riportato ad ettaro, dà quintali 2,500 in più.*

Le parcelle III e IV si trovavano pure nelle stesse condizioni di terreno e di località (ma differenti da quelle delle parcelle I e II), per cui si può dedurre dai resultati suesposti che il *trattamento con* Abavit B *del grano cariato artificialmente ha determinato un maggior rendimento, che, riportato ad ettaro, dà quintali 3,400 in più.* A questo maggior rendimento hanno dunque contribuito l'azione stimolatrice e l'azione anticrittogamica dell'*Abavit B*, che, come risulta dalla tabella, ha estremamente ridotto l'infezione per *carie* (dal 8,71% al 0,3%).

Il vantaggio dunque che è stato ottenuto col trattamento del grano con l'*Abavit B* è ben evidente e non solo nella lotta contro la *carie*, ma anche nel determinare una maggior produzione, ciò che probabilmente deriva dall'azione che questo anticrittogamico esercita contro i mi-

crorganismi del terreno, che possono danneggiare o ostacolare la germinazione del grano e il primo sviluppo delle piantine ».

Quest'ultima interpretazione del modo con cui una azione benefica potrebbe derivare alla pianta dal trattamento dei semi con sali di mercurio, non è da escludersi e dovrà anzi esser stabilito sperimentalmente sino a qual punto questa eventuale azione preventiva può verificarsi e concorrere con l'azione stimolante a determinare una maggior produttività.

L. PETRI.

Anomalie anatomiche di tralci di vite attribuibili all' azione di freddi tardivi

Nell'autunno del 1929 venivano inviati dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Acquapendente a questa R. Stazione dei tralci di vite provenienti da Marta (Lago di Bolsena) che si presentavano incurvati, con internodi più corti del normale, contorti in corrispondenza dei nodi e ricoperti da una specie di pruina biancastra. Un esame più accurato faceva costatare anche la presenza di piccolissimi tumoretti del diametro massimo di circa 2 mm. e pochissimo sporgenti, nei punti in cui il tralcio era più contorto. Dall'esame immediato di questo materiale sembrò che si trattasse di effetti di gelate tardive. Da informazioni chieste quest'anno si è saputo che le anomalie suddette non si sono più ripetute, e che le piante hanno dato una produzione perfettamente normale. Il Direttore della R. Stazione di Patologia Vegetale volle affidarmi l'esame istologico del materiale, il quale fu da me sezionato e le osservazioni microscopiche rivelarono come alle alterazioni macroscopiche ed esterne corrispon-

dessero, in molto maggior numero, alterazioni dei tessuti interni del tralcio.

Nelle sezioni trasversali dei tralci spiccavano verso la periferia del midollo delle macchie rotondeggianti, brune nel centro e disposte in due archi di cerchio comprendenti ciascuno, in alcuni casi, circa 1/4 della circonferenza midollare (fig. 1).

L'esame microscopico a debole ingrandimento di tali macchie rivelò che esse erano costituite principalmente da elementi legnosi riuniti in fasci a struttura radiale attorno ad una porzione centrale di color bruno chiaro composta in tutto di tessuti morti. Questa parte centrale è formata in molti casi da primane vascolari o da parenchima del protoxilema, frammiste ad una massa bruna di tessuto necrotizzato. Nei fasci più grossi questa porzione centrale presenta molto spesso una cavità lisigena od una lacerazione (fig. 8 e 9). Intorno a quest'area lesionata vi sono due o più strati di cellule disposte regolarmente in serie radiali e che si colorano in rosso col Sudan III. Questo anello di tessuto suberoso è a sua volta circondato da due o più strati di cellule di parenchima legnoso a cui seguono, sempre radialmente, parecchi strati di fibre legnose disposte molto fitte e che danno molto intensamente la reazione della lignina. Tutto attorno a questa zona fibrosa si trova del parenchima legnoso disposto molto regolarmente ed in esso, per lo più verso la periferia, si trovano degli elementi vasali di piccolo diametro. Tutti gli elementi componenti questi fasci sono orientati secondo l'asse del tralcio e formano dei cordoni di qualche centimetro di lunghezza la cui forma è, nei casi più semplici, a fuso, ed infatti osservando le sezioni di uno stesso cordone, a differenti altezze di uno stesso internodio, si può costatare come esso si assottigli alle estremità fino ad apparire, sempre in sezione trasversa, costituito da pochissimi elementi di parenchima legnoso (μ 33,3) (fig. 7). Queste formazioni possono quindi esser considerate come delle guaine di



Fig. 1. — Sezione trasversa di un tralcio di vite in corrispondenza di un internodio probabilmente danneggiato dal freddo durante l'accrescimento intercalare longitudinale.

Le due zone indicate da C C' presentano numerosi cordoni legnosi originatisi in corrispondenza delle primane vascolari e del parenchima protoxilematico alla periferia del midollo. Nella zona C è evidente la doppia serie di cordoni legnosi midollari. In P si noti la formazione esclusiva o prevalente di parenchima legnoso in luogo di elementi vascolari. In corrispondenza dei cordoni legnosi midollari la formazione del legno normale è sensibilmente ridotta. $\left(\text{Ingr. } \frac{10}{1}\right)$.

tessuti diversi, ma nelle quali predominano le fibre legnose, immerse nel midollo e che racchiudono ed isolano una serie più o meno lunga di cellule necrosate.

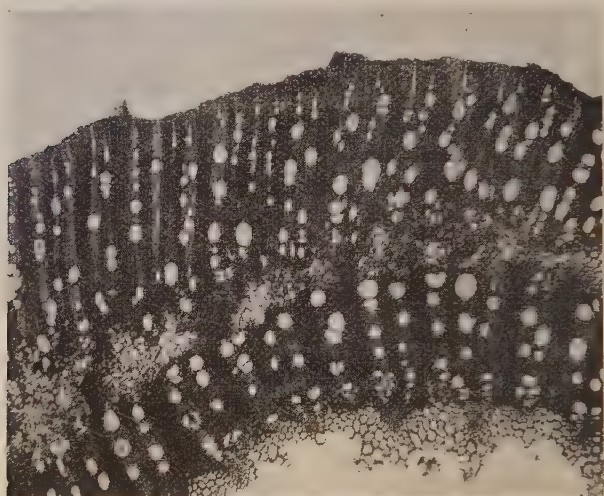


Fig. 2. — Sezione trasversa di un internodio in cui un abbassamento di temperatura, più tardivo di quello a cui è attribuibile la formazione dei cordoni legnosi midollari, ha danneggiato il cambio quando già lo sviluppo dell'anello legnoso normale era assai inoltrato. Fra le due zone di legno è ben visibile il parenchima del callo che si è costituito prima che il cambio si sia ricostituito ed abbia ripreso a funzionare normalmente. $\left(\text{Ingr. } \frac{17}{1}\right)$.

Nelle sezioni di alcuni internodi più deformati, frammisti ai fasci legnosi normali, sono visibili numerosi gruppi di cellule dei raggi midollari imbrunite e con le pareti parzialmente gelificate. Queste lesioni, caratteristiche delle necrosi per freddo, sono diversamente orientate (figg. 8, 9, 13) e la loro presenza rende ancor meno dubbioso il riferire all'azione del freddo tardivo la necrosi dei tessuti che si trovano racchiusi nei cordoni legnosi midollari. All'epoca in cui il germoglio era giovanissimo ed i singoli internodi si trovavano in accrescimento in

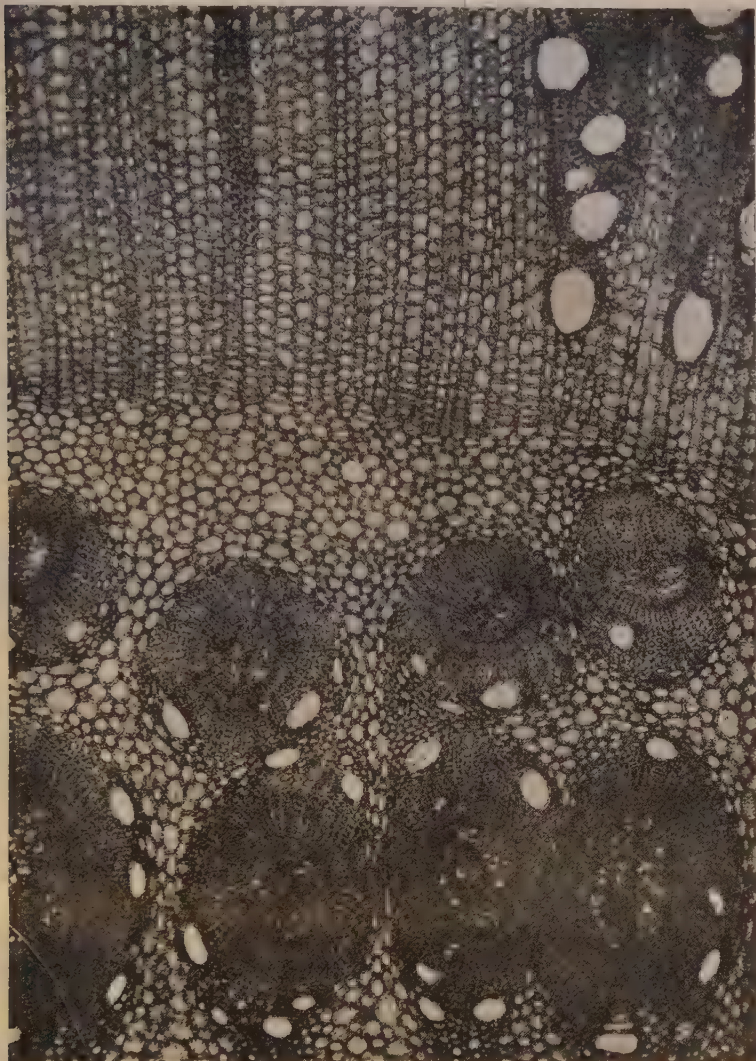


Fig. 3. — Una porzione della sezione rappresentata dalla fig. 1 veduta a più forte ingrandimento. È ben evidente la larga zona di parenchima legnoso che si è formata in corrispondenza della doppia serie di cordoni legnosi midollari. In questi ultimi la formazione di vasi avviene solo alla periferia. $\left(\text{Ingr. } \frac{70}{1}\right)$.

lunghezza ed in cui nei cordoni procambiali si erano appena differenziati alcuni elementi legnosi, un improvviso abbassamento di temperatura ha determinato la morte di gruppi di cellule del parenchima in corrispondenza dei futuri raggi midollari primari, come anche di gruppi di cellule del protoxilema. Come reazione a queste lesioni si è formato nella maggior parte dei casi un meristema secondario intorno alle necrosi che dapprima sono restate circondate da uno strato di sughero e quindi, esauritosi il fellogeno, un secondo anello di cellule embrionali, direttamente derivato dagli elementi procambiali, ha dato origine al tessuto legnoso. L'attività di queste zone cambiali però si è esaurita assai presto e le nuove formazioni si sono trovate circondate da cellule normali del parenchima midollare, giacchè, cessato ogni effetto perturbatore della normale struttura dell'internodio, gli elementi embrionali, derivati dal procambio, hanno ripreso in tutto o in parte la loro funzionalità ordinaria, ricostituendosi così del parenchima midollare ed una zona cambiale periferica continua che ha dato origine al cilindro legnoso normale. In corrispondenza dei cordoni legnosi midollari se non è cessata l'attività del cambio normale, ne è stata però ritardata e modificata la funzione. Osservando infatti le diverse sezioni trasverse del cilindro legnoso, si nota come in quelle nelle quali esistono dei cordoni legnosi midollari, in corrispondenza di questi ultimi i fasci legnosi normali sono meno sviluppati ed in alcuni settori, dove lo sviluppo dei cordoni legnosi midollari è stato particolarmente forte (così come si può vedere nella fig. 1 e nell'ingrandimento fig. 3 dove i cordoni midollari si sono formati in due serie) il cambio non ha più dato origine ad elementi vascolari, ma solo o in gran prevalenza a parenchima legnoso. In questo modo i cordoni midollari non vengono mai a contatto col legno del cilindro normale ed anche quando essi vi sono vicini, ne rimangono sempre separati da uno strato di cellule parenchimatiche.



Fig. 4. — Sezione di un cordone legnoso midollare osservato a forte ingrandimento, $\left(\frac{210}{1}\right)$. Nella regione interna necrosata si osservano primane vascolari ed elementi parenchimatici, segue uno strato di cellule suberose, quindi una zona di parenchima legnoso ed infine fibre e vasi del legno.



Fig. 5. — Come la fig. 4. $\left(\text{Ingr. } \frac{150}{1}\right)$.

Tutto quello che finora è stato esposto in merito ai cordoni legnosi midollari si riferisce ai casi che, nel materiale in esame, si presentavano più numerosi e che nello stesso tempo si rivelavano come i più semplici.

Negl' internodi di certi tralci, oltre ai già descritti cordoni legnosi, ho osservato delle profonde insenature nella corteccia che possono spingersi verso l'interno per circa 1/4 dell'intero diametro dell'internodio (fig. 10 e 11). Esse avvengono sempre in corrispondenza di un raggio midollare primario ed hanno l'aspetto di un'introflessione comunicante con l'esterno, la cui superficie è tappezzata dal periderma. L'interno dell'insenatura è costituito da una porzione di tessuti necrosati. Si tratta di lesioni più o meno profonde attribuibili al freddo ed i tessuti uccisi appartengono alla corteccia e ad un raggio midollare primario. Queste profonde lesioni però non si sono prodotte in un eguale spessore secondo il piano radiale longitudinale, ma molto estese alla periferia dell'organo, sono andate assottigliandosi verso l'interno di questo ed estendendosi irregolarmente verso l'alto o il basso. Anche in questo caso gruppi di cellule embrionali o che erano suscettibili di ritornare allo stato embrionale, proliferando, hanno dato origine ad uno strato di sughero, ad elementi fibrosi ed a pochi vasi, venendo così a costituire dei fasci legnosi anomali, la formazione dei quali si deve ad una zona generatrice funzionante in senso centripeto, cioè l'accrescimento di questi fasci avviene verso il midollo dell'internodio. Tali fasci legnosi, che vengono ad incunearsi fra i fasci legnosi normali, hanno dunque una genesi analoga a quella dei cordoni legnosi midollari alla cui porzione assile necrosata è perfettamente paragonabile la profonda insenatura colma di tessuti morti. Essi si possono considerare come un cordone midollare che, a causa della sua posizione nel tralcio, è rimasto aperto e che si è sviluppato soltanto da un lato. Seguendo poi con sezioni trasversali a varia altezza una introflessione con vicino un cordone si può osservare come ad un certo punto le parti

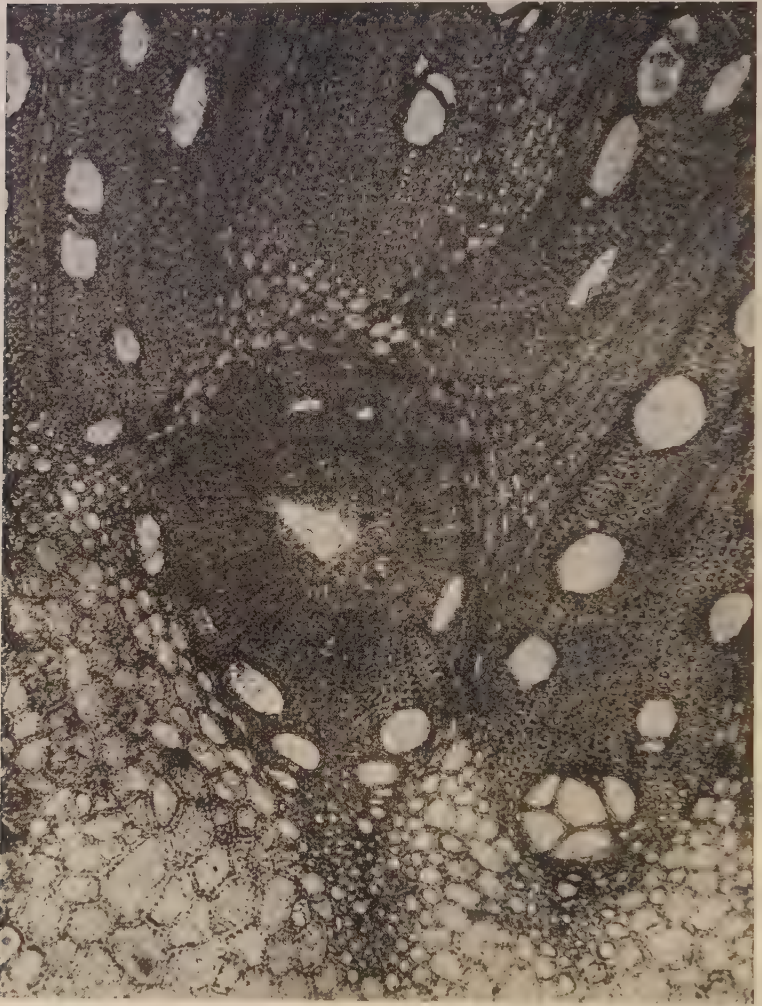


Fig. 6. — Sezione trasversa di un internodio con cordoni legnosi midollari. Il cordone legnoso midollare qui fotografato mostra che la necrosi è avvenuta quando si era già differenziato il protoxilema. In seguito alla necrosi, le cellule embrionali, che hanno proliferato intorno al tessuto morto acquistando un orientamento anormale rispetto a quello originario, hanno prodotto fibre e rarissimi vasi irraggianti dalla regione necrosata. $\left(\text{Ingr. } \frac{40}{1}\right)$.

necrosate dell'insenatura e quelle del centro del cordone vengono ad unirsi ed il centro del cordone diventa così il fondo cieco dell'insenatura (fig. 11). La microfotografia

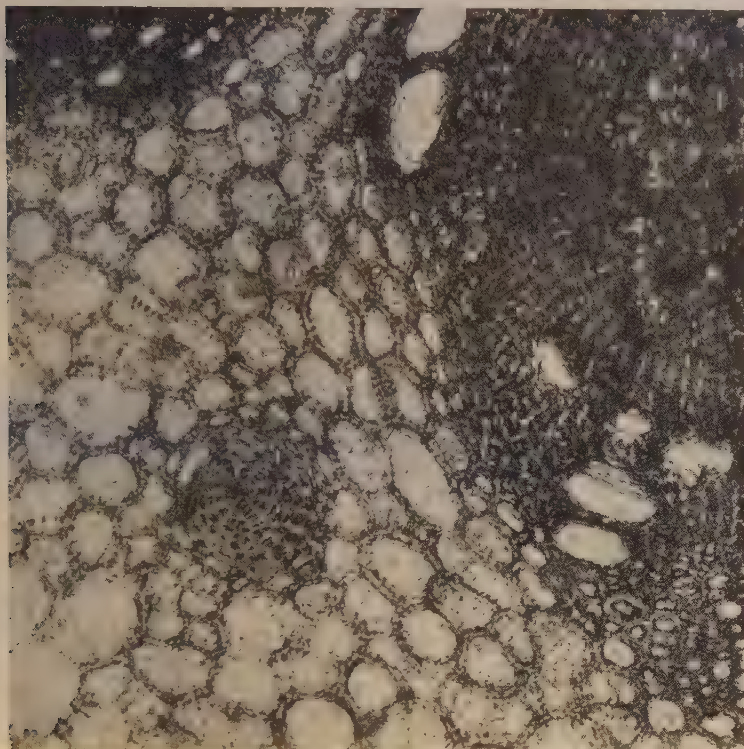


Fig. 7. — Sezione trasversa della porzione terminale di un cordone legnoso midollare. $\left(\text{Ingr. } \frac{135}{1}\right)$.

fig. 12 mostra assai distintamente un cordone legnoso corticale che si continua, in corrispondenza di un raggio midollare, con un cordone midollare mediante una lunga porzione dei suoi elementi orientati obliquamente rispetto all' asse longitudinale dell' internodio. Naturalmente nella sezione qui riprodotta non si vede che la parte sviluppata nella corteccia, dove questi cordoni

legnosi continuano a crescere fino a formare dei piccoli, ma lunghi tumoretti che, all'esterno del tralcio, si presentano come delle costole longitudinali rilevate. Questi



Fig. 8. — Sezione trasversa di un internodio nel quale le lesioni hanno provocato la formazione di cordoni legnosi nei quali l'attività meristematica si è svolta principalmente e per lo più unilateralmente in direzione radiale. Sono visibili le aree necrotiche che sono generalmente eccentriche per la ragione suddetta. In *V* una grande lacuna lasciata dai tessuti necrotizzati. Sono manifesti in tutti questi cordoni legnosi larghi raggi midollari. In *S* una lesione prodotta dal freddo nel tessuto midollare dell'internodio in accrescimento e che non ha determinato la formazione di legno, ma solo una proliferazione del tessuto. $\left(\text{Ingr. } \frac{16}{1}\right)$.

cordoni legnosi extrafasciali rimangono uniti al cilindro centrale soltanto per mezzo di un piccolo istmo nel punto in cui sono fuoriusciti e per tutto il resto del loro decorso sono interamente circondati da tessuto corticale e sughero. In essi poi l'orientamento degli elementi è di nuovo parallelo all'asse del tralcio. Il fatto esposto più sopra, che spesso le profonde lesioni periferiche sono

in continuità con i cordoni legnosi midollari, rivela in modo molto chiaro che l'azione stimolante che ha dato origine ad entrambe queste formazioni anomale ed il



Fig. 9. — Sezione trasversa di un internodio che presenta delle anomalie anatomiche simili a quelle della fig. precedente. *L*, legno normale. *S*, lesioni non circondate da tessuto legnoso. *V*, grande lacuna lisigena tappezzata da più strati di cellule suberose. Molto evidente è la disposizione a raggi dei fasci legnosi che si sono originati intorno alla necrosi prodotta dal freddo. Nel cordone legnoso a destra della lacuna *V* il tessuto necrosato è ancora in posto. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{24}{1}\right)$.

modo del loro costituirsi sono identici. Questo stesso fatto della possibile continuità cioè dei fasci legnosi ad accrescimento centripeto coi cordoni midollari, è in accordo con la possibilità che questi ultimi non sempre corrano paralleli all'asse dell'internodio, ma in alcuni casi essi possono avere una direzione obliqua e diventare dei cordoni corticali.

Negl'internodi, dove la presunta azione del freddo è stata più risentita e dove si sono avute anche delle necrosi

periferiche che hanno causato le suddette apparenti introflessioni, si può osservare spesso in loro vicinanza la presenza di cordoni legnosi del tutto eguali a quelli

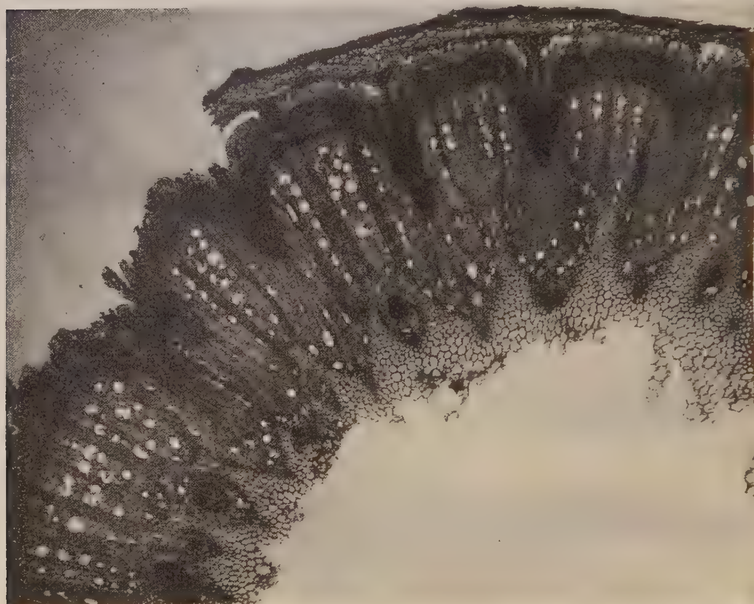


Fig. 10. — Sezione trasversa di un internodio nel quale è constatabile una doppia anomalia anatomica. Alla periferia del midollo si trovano alcuni cordoni legnosi derivati dalla necrosi delle primane vascolari o del parenchima protoxilematico, in corrispondenza di sei raggi midollari primari invece le lesioni, essendo avvenute verso la periferia del giovane internodio in accrescimento, hanno determinato la formazione di fasci legnosi anomali i quali ripetono in parte la struttura raggiata dei cordoni midollari. Questi fasci legnosi, incuneantisi fra i fasci normali, possono trovarsi in continuità con i cordoni legnosi midollari. La loro zona di accrescimento è orientata in senso opposto a quella del cambio normale. $\left(\text{Ingr. } \frac{13}{1}\right)$.

midollari. Per stabilire l'esistenza di continuità in rapporto tra i cordoni midollari e quelli che compaiono nella corteccia, ho eseguito delle sezioni longitudinali dell'in-

ternodio tangenzialmente ai cordoni. È stato così possibile constatare che alcuni cordoni abbandonano il loro decorso parallelo all'asse del tralcio e, formando con esse un

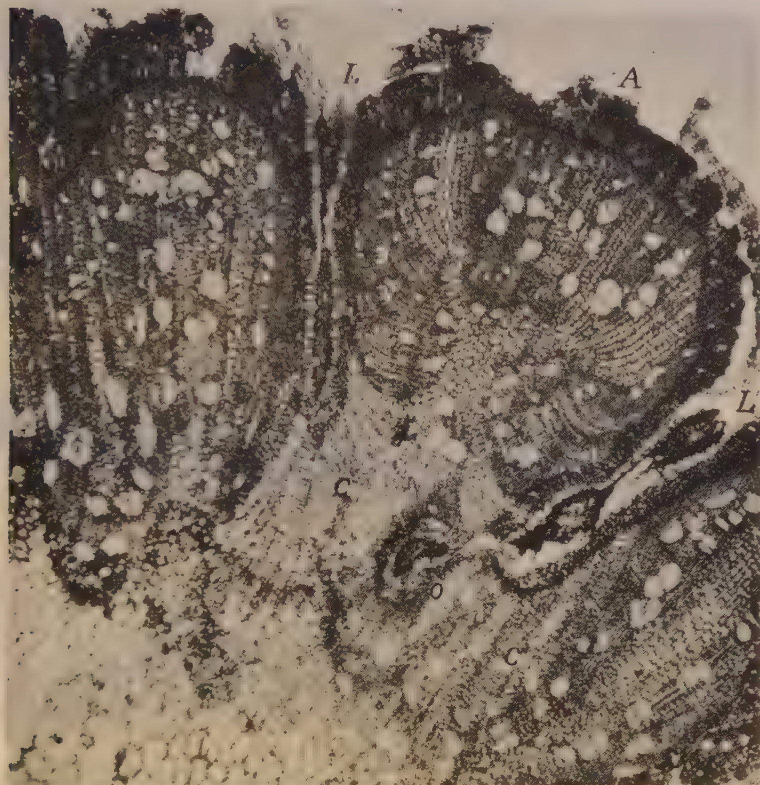


Fig. 11. — Le due profonde lesioni L e L' hanno determinato la formazione di legno ad accrescimento centripeto in C e C', come anche l'originarsi di un cordone legnoso in O, mentre tutto il legno della porzione A è dovuto all'attività dell'anello cambiale ordinario. La porzione centrale necrosata del cordone O in altre sezioni costituisce il fondo cieco della lesione L'. $\left(\text{Ingr. } \frac{40}{1}\right)$.

angolo di circa 120°, si portano verso la periferia. Questa deviazione avviene sempre in corrispondenza di un raggio midollare.

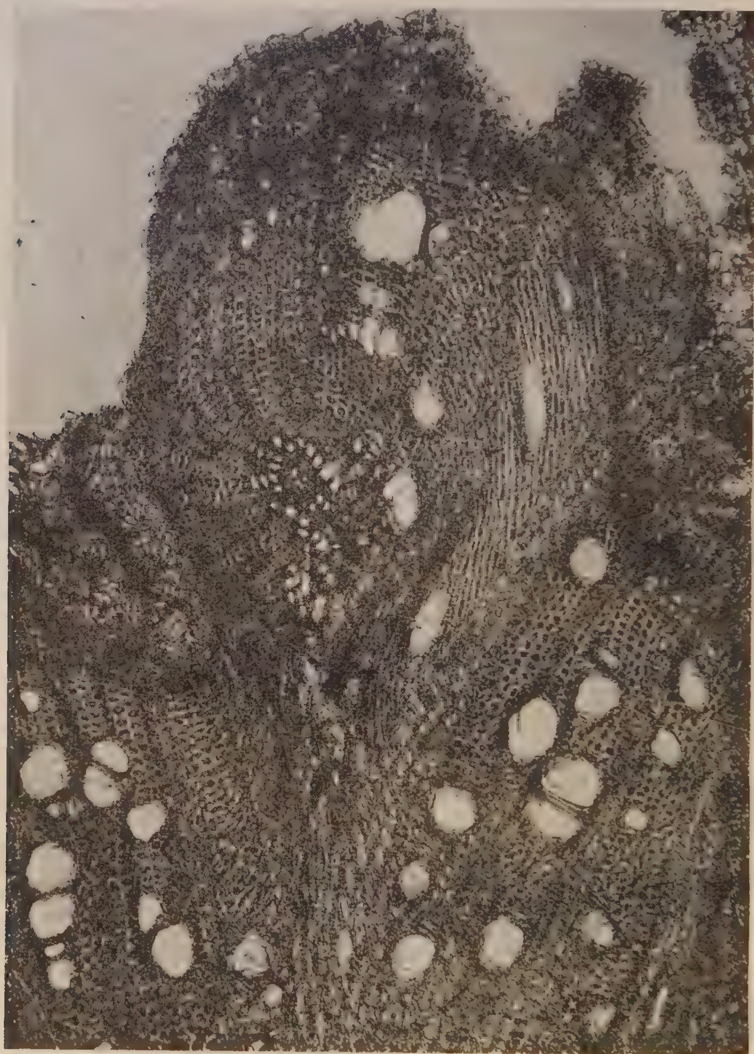


Fig. 12. — In corrispondenza di un raggio midollare primario viene ad affiorare alla periferia dell'internodio un cordone legnoso. Sono ben visibili gli elementi ad andamento obliquo rispetto all'asse longitudinale dell'internodio mentre la porzione più esterna del cordone riprende l'orientamento parallelo agli elementi legnosi normali. $\left(\text{Ingr. } \frac{110}{1}\right)$.

Nella fig. 14 è rappresentata una sezione trasversa di un internodio nel quale le anomalie anatomiche

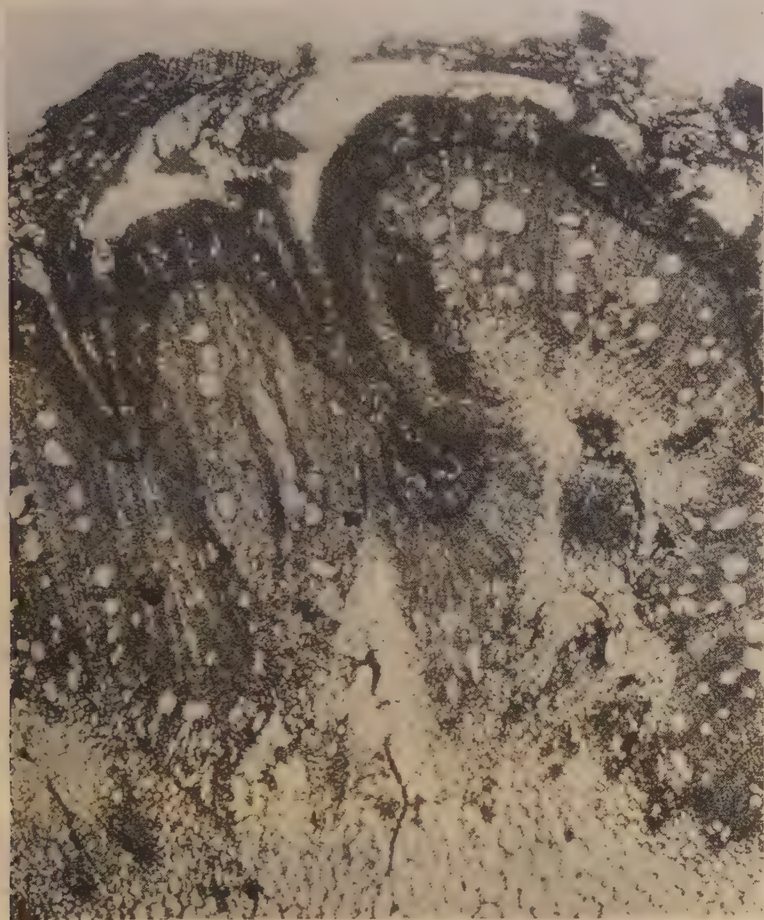


Fig. 13. — Rappresenta un caso simile a quello della figura precedente. Da notare le numerose necrosi nel tessuto midollare che non hanno determinato la formazione di cordoni legnosi. $\left(\text{Ingr. } \frac{40}{1}\right)$.

attribuibili al freddo sono assai complesse. Per questa od altra causa si è avuta una larga zona di necrosi che



Fig. 14. — Si veda la spiegazione alla fig. 14 bis. $\left(\text{Ingr. } \frac{23}{1}\right)$.

dalla periferia si è estesa sino al midollo ed attorno ad essa si è originato uno strato di sughero che l'ha isolata dai tessuti non colpiti. Il nuovo cambio così

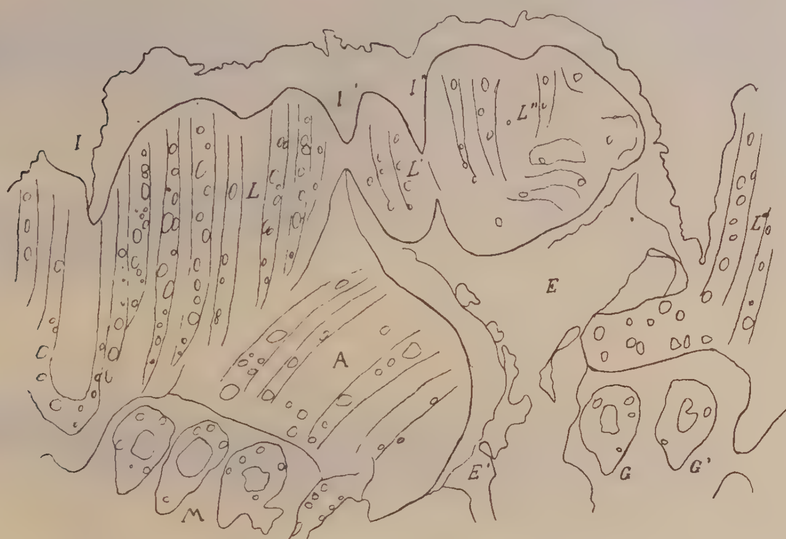


Fig. 14 bis. — Schema della sezione della fig. 14, in cui alle necrosi più limitate che hanno dato origine ai cordoni legnosi midollari (*M* e *G*, *G'*) si è aggiunta la necrosi di una larga zona di tessuti che ha dato origine ai fasci legnosi *A* i quali sono derivati da una zona generatrice orientata in senso opposto a quella cambiale normale. *L*, *L'* e *L''* è il legno normale con andamento deviato dei propri elementi in seguito alle reazioni provocate dalla grossa lesione (*E* e *E'*). La posizione reciproca delle diverse parti della sezione è notevolmente alterata per il successivo accrescimento verificatosi con l'ingrossamento dell'internodio.

formatosi ha dato poi origine a del tessuto legnoso in direzione opposta a quella normale.

La grossa lesione, unitamente a due insenature vicine, ha così quasi isolato dal cilindro centrale due porzioni legnose di cui la minore è tutta formata da legno prodotto dal cambio normale mentre l'altra è in parte formata da legno prodotto dal cambio normale e in parte da parenchima legnoso formato dal nuovo cambio. Non tutte le



Fig. 15. — Sezione trasversa di un internodio in cui tre cordoni legnosi (a, a', a'') diventati corticali, si trovano, nel piano di sezione, completamente separati dai tessuti normali da uno strato di sughero. $\left(\text{Ingr. } \frac{80}{1}\right)$.

lesioni però hanno determinato la formazione di tessuto legnoso. Le figg. 8, 9 e 13 mostrano varie lesioni nei raggi midollari, ma attorno ad esse, come già è stato detto, non vi è che una minima o nessuna proliferazione.

Nella fig. 2 l'anello legnoso normale è interrotto da più strati di cellule fra le quali si trovano elementi del cambio necrosati e cellule parenchimatiche del callo che si è formato in seguito e dal quale si è ricostituito il cambio che ha prodotto la successiva zona di legno normale. Evidentemente il freddo che ha prodotto questa interruzione del cambio è sopravvenuto quando lo sviluppo normale del cilindro centrale era già molto avanzato. Sarebbero dunque stati due i periodi di freddo che hanno danneggiato i tralci di vite in esame.

Nel caso, di cui una parte è rappresentato dalla fig. 2, vi è da notare che ad una delle estremità degli strati di cellule necrosate e del callo si trova un cordone legnoso la cui zona di accrescimento si è esaurita molto presto in modo da formare pochissimo parenchima legnoso ad elementi molto piccoli. Possono così gli effetti del primo presunto periodo di freddo unirsi agli effetti del secondo periodo nello stesso internodio.

***

Se nella letteratura fitopatologica si trovano numerose notizie sui danni prodotti alle piante legnose dai freddi tardivi e si trovano descritti cancri aperti o chiusi (Sorauer), casi di distacco della corteccia, necrosi di gruppi di cellule, formazione di parenchima legnoso, non mi risulta che mai sia stata osservata la formazione di cordoni legnosi midollari o corticali come quelli ora descritti. Estendendo le mie ricerche alle modificazioni anatomiche prodotte nelle piante dalle ferite, che in molti casi provocano nei tessuti viventi delle reazioni identiche a quelle prodotte dalle lesioni da gelo, ho trovato nei risultati di alcune ricerche delle analogie, per quanto lontane, con le anomalie da me studiate.

Beyerinck nel midollo di una pianta di *Brassica oleracea,* in cui si erano formate delle cavità, trovò che un cambio simile al normale aveva dato origine a dei corpi legnosi che presentavano tessuto legnoso all'esterno e tessuto corticale all'interno. Prillieux nel midollo di talee di *Coleus, Achyrantes,* etc. ha trovato vicino al sughero, formatosi in corrispondenza della superficie del taglio, degli elementi legnosi appuntiti e disposti a raggiera attorno ad un piccolo gruppo di cellule midollari. Entrambe queste formazioni midollari sono costituite però da noduli e non assumono mai la forma di cordoni.

Altri autori descrivono poi altre formazioni anomale investenti contemporaneamente tutta la sezione del ramo e che quindi per nulla possono aver rapporto con le formazioni delle viti ora descritte.

Mäule descrive le formazioni avvenute in un ramoscello di *Evonymus europaea* in seguito a ferite: le cellule situate tra il midollo e la corona midollare presero a dividersi differenziandosi in un nuovo cambio che dette origine verso l'interno a xilema e verso l'esterno a floema, ad una zona corticale ed a sughero formando così un nuovo ramoscello tipico entro al vecchio corpo legnoso che era stato lesionato.

In tralci di *Vitis vinifera,* nel punto dove era stata fatta l'incisione anulare, Krieg ha osservato la formazione di gruppi di cellule meristematiche con due anelli cambiali concentrici. Il più esterno dei cambi formava verso l'interno floema e verso l'esterno xilema mentre il cambio esterno produceva i nuovi tessuti secondo l'ordine normale.

Anche nella corteccia si formano, in seguito a lesioni, dei nuclei legnosi e Sorauer descrive pure dei corti cordoni legnosi formatisi nella corteccia di un ramo di *Pirus communis* in cui gli elementi decorrevano parallelamente all'asse del ramo. Al centro di essi vi erano uno o due fasci di corteccia dura ed attorno ad essa vi era parenchima legnoso e vasi. Secondo l'A., questi cordoni si

sarebbero segregati dal cilindro legnoso centrale indipendentemente da qualsiasi azione traumatica.

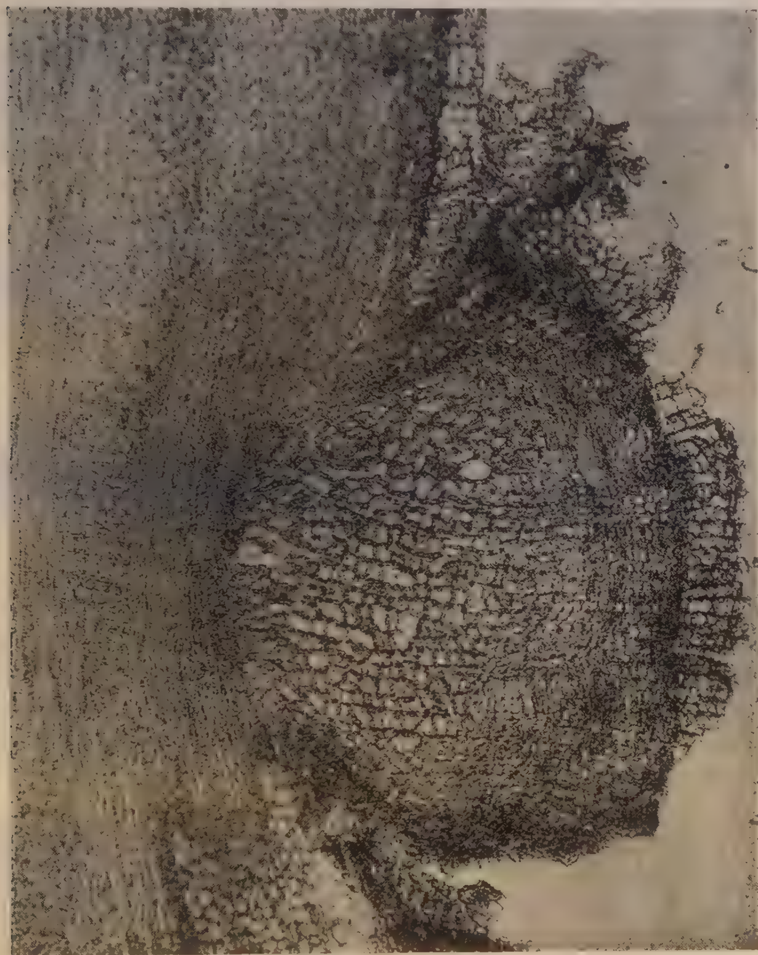


Fig. 16. — Sezione longitudinale di un internodio con un tumore legnoso corticale. $\left(\text{Ingr. } \frac{80}{1}\right)$.

In apparenza questi cordoni di cui parla Sorauer assomigliano a quelli che ho descritti, ma la loro confor-

mazione è essenzialmente diversa, mancando a questi la zona centrale necrosata ed il rivestimento di sughero. I cordoni dei tralci di vite sono poi indubbiamente derivati dall'azione stimolante che proviene dalle aree necrosate e sia nel loro sviluppo, sia nel loro decorso entro i tessuti del tralcio sono completamente indipendenti dal cambio normale il quale anzi viene modificato nella sua attività dal formarsi dei cordoni midollari, potendo limitarsi, come si è visto, alla semplice formazione di parenchima legnoso quando lo sviluppo dei cordoni è molto rilevante.

Questo ultimo fatto del resto è frequente in tutti i casi nei quali il cambio subisce l'influenza indiretta di ferite o contusioni dei tessuti vicini.

Si deve dunque concludere che le anomalie descritte nella presente nota, per quanto presentino delle particolarità istologiche non ancora osservate da altri, tuttavia rientrano in quella serie di anomalie anatomiche determinate dalla reazione delle cellule embrionali allo stimolo che proviene da cellule uccise sia da ferite, sia dal freddo, o da stimoli prodotti da parassiti. A questo riguardo le anomalie anatomiche osservate da Branas su tralci di vite già lignificati (agostati) ed attribuite alla azione delle larve di un cecidomide (forse *Dichelomyia oenophila* v. Haimh.) presentano molte analogie con quelle da me osservate, per cui non posso escludere che fra le cause probabili, oltre a lesioni prodotte dal freddo tardivo sul giovane germoglio, sia intervenuta anche la azione di un cecidomide. Nei campioni da me esaminati mancava però qualsiasi traccia di rigonfiamento degli internodi.

Sarebbe veramente interessante, dal punto di vista della fisiologia e della patologia vegetale, di riprodurre sperimentalmente simili anomalie determinando con precisione le condizioni esterne ed interne sotto le quali esse possono originarsi, nonchè la natura dello stimolo che agisce sulle cellule capaci di reagire.

È mia intenzione di eseguire nella prossima primavera delle ricerche sperimentali sopra questo argomento.

A. BIRAGHI.

BIBLIOGRAFIA.

BEYERINCK. — *Beobachtungen und Betrachtungen über Wurzelknospen und Nebenwurzeln.* (Amsterdam, 1866, II).

PRILLIEUX. — *Sur les formations ligneuses qui se produisent dans la moelle des boutures.* (« C. R. Ac. Sc. Paris », 1882-94, 1.° sem., 1479).

SCHILBERSZKY. — *Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dikotyledonen.* (« Ber. d. D. bot. Ges. », 1892, 10).

KRIEG. — *Beiträge zur Kenntnis der Kallus und Wundholzbildung geringelter Zweige und deren histologische Veränderungen.* (Würzburg, 1908).

JACCARD. — *Wundholzbildung im Mark von Picea excelsa.* (« Ber. d. D. bot. Ges. », 1910, 28).

KÜSTER. — *Pathologische Pflanzenanatomie* (1916, II, Aufl.).

HARVEY. — *Hardening process in plants and developments from frost injury.* « Journ. Agr. Resear. », (1918, 15, 83-112).

SORAUER. — *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* (1924, V, Aufl.).

BRANAS M. — *Lésions sur sarments aoutés.* (« Ann. Ecole Nation. d'Agric. Montpellier » Tom. XX, 1930, pag. 47).

I risultati di alcune ricerche sperimentali sopra il "mal secco" degli agrumi

I. — Sulla natura della resistenza dell'arancio al "mal secco".

In attesa che le inoculazioni sperimentali della *Deuterophoma tracheiphila* nell'arancio permettano di stabilire con esattezza se il tessuto legnoso di questa pianta può opporre una resistenza apprezzabile all' accrescimento del micelio del fungo, sono state eseguite al-

cune esperienze col succo estratto dal legno di arancio con la pressa idraulica. Queste esperienze sono state eseguite presso l'Osservatorio di S. Teresa Riva nel settembre scorso. Il succo, estratto con la pressione di 300 atmosfere da legno di rametti di 1 e 2 anni di arancio e di limone, è stato filtrato attraverso filtro di Berkefeld e quindi una parte è stata bollita. Colture in goccia pendente del micelio di *Deuterophoma* eseguite nel succo di legno arancio e di limone, bollito e non bollito, hanno dato i seguenti risultati:

Il micelio si è sviluppato in tutte e quattro le prove, ma molto più rapidamente e abbondantemente nelle due relative al succo di legno di limone. Fra succo di legno di limone bollito e succo di legno di limone non bollito esiste una grande differenza relativamente allo sviluppo del fungo, che raggiunge nel succo bollito un massimo di accrescimento. Al contrario una simile differenza è poco marcata fra succo di legno di arancio bollito e non bollito.

Le stesse esperienze, eseguite con conidi di *Deuterophoma,* hanno dato risultati assai simili a quelli suddetti, ma la differenza di sviluppo del tubo di germinazione dei conidi nel succo di legno di limone bollito e non bollito non è stata così grande come nelle esperienze eseguite col micelio. Misurando la lunghezza del tubo germinativo, dopo 48 ore dalla semina, sono stati trovati i seguenti valori:

1. Nel succo di legno di limone filtrato attrav. filtro Berkefeld :	μ 40-680
2. » » » » » » » » » » e bollito :	» 42-760
3. » » » » » arancio » » » Berkefeld :	» 36-168
4. » » » » » » » » » » e bollito :	» 42-234

Veramente comparabili fra loro sono le esperienze 1 e 3, giacchè la bollitura modifica profondamente la composizione chimica dei due succhi. Oltre che a rendere inattivi gli enzimi e tutte le sostanze termolabili, precipita le sostanze albuminoidi che nel succo non bollito costitui-

scono pel fungo una fonte di nutrimento. Questa condizione tende naturalmente a mascherare l'effetto favorevole derivato dalla inattivazione di eventuali sostanze antifungine di natura enzimatica e che dovrebbe rendersi molto palese nelle colture in succo bollito.

Dai risultati suesposti si è tratta la conclusione che tanto nel succo di legno di arancio che in quello di limone esistono una o più sostanze termolabili ostacolanti lo sviluppo del fungo e che nel succo di legno di arancio esiste anche una o più sostanze, termostabili, egualmente contrastanti l'accrescimento del fungo.

Probabilmente le sostanze termolabili del limone, di natura enzimatica, possono essere facilmente paralizzate dalle secrezioni del fungo, le quali forse sono impotenti contro quelle termostabili, di natura non enzimatica e che predominano nell'arancio. La mancanza di colture provviste di picnidi non ha permesso di eseguire le suddette esperienze su le picnospore, che offrono la possibilità, come i conidi, di rivelare con molta esattezza la azione antagonistica anche di tracce di sostanze nocive. Queste esperienze saranno compiute prossimamente. In attesa dei risultati di queste e di altre ricerche, si può intanto affermare che a determinare la resistenza dell'arancio al *mal secco* concorrono proprietà chimiche del succo contenuto nel tessuto legnoso.

II. — **Il Poncirus trifoliata** (L.) Raf. **non resiste alla Deuterophoma tracheiphila.**

L'anno scorso numerose giovani piante di *Poncirus trifoliata* furono poste in piena terra nel campo sperimentale dell'Osservatorio di S. Teresa Riva (Messina) allo scopo di sperimentarne il grado di resistenza al *mal secco*. Nel giugno scorso venne eseguita l'inoculazione artificiale di due di tali piante con micelio di *Deu-*

terophoma tracheiphila, adoperando il metodo già descritto nella relazione pubblicata in questo Bollettino(1). Alla fine di settembre il micelio aveva invaso una piccola parte del tessuto legnoso, ma nessun disseccamento rivelava all'esterno gli effetti dell'infezione. Questa lentezza dell'accrescimento del micelio nelle piante inoculate si sarebbe potuta attribuire a una certa resistenza opposta dal *Poncirus* al *mal secco,* ma la constatazione del rallentamento e dell'arresto di sviluppo del micelio parassita anche in piante sicuramente recettive, ha indotto ad attribuire il fatto all'azione della temperatura estiva. Che questa interpretazione corrispondesse al vero è stato dimostrato dall'infezione naturale subita dal *Poncirus* nello stesso campo sperimentale nel mese di settembre. Interessante è l'origine multipla dell'infezione in una stessa pianta. Il fusto infatti presentava il disseccamento della corteccia e il relativo arrossamento del legno in porzioni non troppo estese e separate fra loro da porzioni ancora sane. Le zone infette si trovavano sempre in corrispondenza di foglie cadute.

Queste giovani piante hanno permesso un esame accurato in modo da poter escludere con sicurezza l'origine radicale dell'infezione.

Questo risultato deve far perdere ogni illusione circa la possibilità di sostituire col *Poncirus trifoliata* l'arancio amaro come portinnesto resistente contro il *mal secco.* Ma anche prescindendo da questo insufficiente grado di resistenza, l'impiego del *Poncirus* per lo scopo anzidetto sarebbe fortemente ostacolato dalla minore rapidità di accrescimento e d'incremento legnoso annuale che questa pianta presenta in Sicilia in confronto al limone.

---

(1) N.° 1, 1930, pag. 63

III. — **Influenza della temperatura estiva sopra la Deuterophoma tracheiphila.**

Nella precedente relazione è stato riferito sopra la azione di arresto che la temperatura relativamente elevata (30°-40° C.) ha sull'accrescimento e sulla vitalità stessa della *Deuterophoma tracheiphila* nelle colture. Era stato osservato d'altra parte che in natura durante l'estate il *mal secco* subisce una sosta per riacquistare virulenza in autunno. Alla fine di giugno era stato constatato un arresto dell'infezione di rametti e l'assenza di nuove infezioni. Era interessante stabilire se il micelio arrestatosi nei rametti col sopravvenire del periodo estivo si conservasse in vita sino all'autunno per riprendere il suo accrescimento nei vasi del legno con l'abbassarsi della temperatura. Era anche interessante stabilire se la mancanza di nuove infezioni nel periodo estivo fosse dovuta a scarsità o assenza di germi vitali del fungo.

Questi due quesiti sono stati risolti dalle ricerche che nell'Osservatorio di S. Teresa Riva sono state appositamente eseguite alla fine di settembre.

Da tali ricerche è dunque risultato: 1) che il micelio che trovasi sui rametti e che durante l'estate arresta il suo accrescimento, resta vivente; 2) che le picnospore formatesi in primavera, durante l'estate perdono quasi tutte la facoltà germinativa, avendone trovate pochissime capaci di rigonfiarsi e di germinare. Il rapporto fra le picnospore germinabili e quelle non germinabili nei picnidi esaminati può essere calcolato come 1:100.000.

Questo fatto spiega la scarsità di nuove infezioni all'inizio dell'autunno in confronto a quanto si verifica nel marzo e in tutta la primavera. Il fatto stesso costituisce una dimostrazione indiretta dell'utilità del taglio

e della distruzione dei rametti infetti portatori di picnospore ai fini dei provvedimenti profilattici che sono stati consigliati per combattere il *mal secco*.

IV. — **Influenza della letamazione sull'infezione delle piante di limone.**

È opinione comunemente diffusa fra gli agrumicoltori che la letamazione delle piante di limone determini repentini e violenti attacchi di *mal secco*. Allo scopo di stabilire quale attendibilità potesse avere una simile opinione, è stata eseguita la letamazione ad alcune piante adulte di limone nell'agrumeto Nicotina in contrada *Cantità*. Il letame venne somministrato nella stagione invernale ad alcune piante ed in primavera ad alcune altre. Il lavoro al terreno per la letamazione venne eseguito secondo le consuetudini locali e venne adoperato del letame convenientemente stagionato. Nessuna delle piante letamate ha presentato sino alla fine di novembre alcun accenno a grave e rapido deperimento.

Una spiegazione della morìa di piante di limone attribuita ad effetti della letamazione potrebbe esser cercata in un'eventuale infezione delle radici da parte della *Deuterophoma*, che troverebbe nel letame un ottimo substrato di sviluppo e nelle ferite, che il lavoro del terreno per la somministrazione del concime lascierebbe nelle radici, una facile porta di entrata nel tessuto legnoso. Senza escludere una simile possibilità d'infezione è però da notare che la *Deuterophoma* ha mostrato di non potersi sviluppare sul letame ed è quindi molto probabile che i casi di morìa rapida sieno stati determinati dalla concimazione eseguita, in tutto o in parte, con le foglie raccolte sotto piante già infette, come da alcuni coltivatori è stato fatto, determinando così, inconsapevol-

mente, le condizioni più favorevoli al verificarsi di una infezione delle radici.

Ulteriori ricerche saranno eseguite sopra una simile questione, ma era opportuno frattanto render noto il nessun effetto nocivo che nelle nostre esperienze di letamazione era stato ottenuto, ciò che dimostra come i fatti deplorati da alcuni agrumicultori non possano essere senz'altro attribuiti a una simile concimazione.

L. Petri.

Azione tossica dell'arsenito sodico sopra le spore del *Gloeosporium olivarum* Alm.

Per cortese interessamento dell' Ing. Agr. Jean Sarejanni dell'Istituto Fitopatologico di Kiphissia (Atene) ho potuto avere di recente delle olive attaccate dal *Gloeosporium olivarum* Alm. (1). Mi è sembrato interessante di provare l'azione tossica che l'arsenito di sodio può avere sulle spore di questo fungo, ricordando che alcuni anni fa è stato oggetto di discussione se il trattamento antidacico degli olivi, eseguito con melassa avve-

(1) Il *Gloeosporium olivarum*, che in Portogallo produce frequentemente un'alterazione delle olive, chiamata *Gaffa*, presenta una particolare distribuzione geografica, giacchè mentre sembra non presentare un forte sviluppo in Spagna, e mentre manca in Francia e in Italia, si trova invece abbondante a Corfù. Una spiegazione esauriente di un simile fatto non è stata ancora data. Probabilmente si tratta di un fenomeno che è in dipendenza del modo di diffondersi del fungo subordinatamente a particolari vettori biologici, oppure si tratta di una recettività specifica per questo *Gloeosporium* da parte di un numero limitatissimo di varietà, proprietà che potrebbero essere anche indotte da speciali condizioni di clima e di terreno. Il fenomeno è degno senza dubbio di essere fatto oggetto di ricerche.

lenata con arsenito sodico (metodo Berlese), avesse potuto favorire l'attacco delle olive da parte del fungo suddetto, che specialmente nell'isola di Corfù ha recato e reca quasi ogni anno dei danni rilevanti e dove la lotta contro la mosca delle olive è stata condotta intensamente.

Le prove sulla tossicità dell'arsenito sodico sono state eseguite ponendo le spore del *Gloeosporium,* prelevate direttamente dalle olive infette, in goccia pendente. La soluzione nutritiva in ciascuna prova aveva, rispettivamente, la seguente composizione:

I.	Soluzione acquosa 2 $^{0}/_{00}$ di arsenito sodico . .	gr.	100
	Glucosio	»	1
II.	Soluzione acquosa 1 $^{0}/_{00}$ di arsenito sodico . .	»	100
	Glucosio	»	1
III.	Soluzione acquosa 0.5 $^{0}/_{00}$ di arsenito sodico . .	»	100
	Glucosio	»	1
IV.	(Controllo) Acqua distillata	»	100
	Glucosio	»	1

Le spore della prova IV (controllo) hanno germinato dopo 10-12 ore alla temperatura di 16° C., quelle delle prove I-III non hanno germinato neppure dopo 3 giorni. Trasportate nella soluzione IV sono rimaste del tutto inattive. Osservate a forte ingrandimento hanno presentato un'evidente plasmolisi e una debole colorazione giallastra. Il loro citoplasma si è lasciato colorire facilmente con bleu di metilene e con altri colori di anilina mentre le spore direttamente prelevate dalle olive sono restate incolori. L'arsenito sodico quindi, anche nella diluizione del 0,5‰, uccide in 10 ore le spore del *Gloeosporium olivarum.* Così pure la diluizione del 0,25% ha impedito la germinazione. Si deve quindi concludere da queste prove che le irrorazioni di una parte della chioma degli olivi con melassa contenente il 2,5-3% di arsenito sodico non solo non può favorire direttamente lo sviluppo del fungo, ma agisce come energico fungicida.

Non si deve però escludere la possibilità che i trattamenti arsenicali possano indurre nelle drupe indirettamente una maggiore recettività per il *Gloeosporium*. Un fenomeno simile deve considerarsi anche per la *fumaggine*. Ricerche in corso sono dirette a stabilire se il trattamento antidacico possa predisporre la pianta alla secrezione di melata che si manifesterebbe solo quando concorressero particolari condizioni di umidità e di temperatura.

L. PETRI.

La formazione degli organi della riproduzione sessuale della *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora* in coltura pura.

La recente pubblicazione del Dr. J. Dufrenoy sopra la malattia *dell'inchiostro* del Castagno (1) può far ritenere a quanti ignorino le mie ricerche sulla *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora* (1917-1925) che solo nel passato anno e ad opera del Dr. S. F. Ashby dell'Imperial

(1) DUFRENOY Y., *La lutte contre la maladie des châtaigniers.* « Annales des Epiphyties », 16.ª Année, 1930, pag. 25.

Devo incidentalmente far rilevare che in questa pubblicazione del Dr. Dufrenoy la fig. 1 della Tav. I è stata attribuita erroneamente al Prof. Ducomet, mentre si tratta della riproduzione di una fotografia eseguita nel R. Istituto Superiore Forestale di Firenze nel 1915 e pubblicata da me nel lavoro intitolato: « La malattia del castagno detta *dell'inchiostro* » « L'Alpe » Anno I e II, 1914-15. L'erronea ed involontaria attribuzione si deve al fatto che tale fotografia, presentata da me insieme ad altre al Congresso per il Castagno, tenuto a Brive (Francia) nel 1924, venne pubblicata nei rendiconti di quel Congresso intercalata in altra relazione sullo stesso argomento. (Cfr. questo Bollettino, 1926, pag. 393).

Bureau of Mycology di Kew (Inghilterra)(1), sia stata ottenuta per la prima volta in coltura la formazione di oogoni ed anteridi di questo parassita del Castagno.

Si legge infatti a pag. 30 della suddetta pubblicazione: « Jusqu'à cette année, Petri et nous considérions que, « sur les milieux nutritifs habituels (oat meal agar, ca- « rotte sterilisée), le *B.cambivora* formait uniquement « des filaments myceliens. Petri n'observe la formation « des oeufs que dans l'axe hypocotylé de jeunes plantules « de châtaigniers. Dans les châtaigneraies contaminées de « la Toscane, il trouve des oeufs dans les jeunes plantu- « les provenant de la germination des châtaignes tom- « bées sur le sol.

« Les oeufs s'obtiennent facilement en laboratoire, dans « l'axe hypocotilé de jeunes plantules inoculées par le « *Blepharospora*. D'ailleurs, Ashby vient de décrire des « oeufs produits par une culture pure de *Blepharospora* « sur gélose à la farine de maïs ».

Ora io devo ricordare a quanti s'interessano delle ricerche sopra le varie specie di *Phytophthora* e forme affini, che sino dal 1925 io ho dato una breve descrizione degli organi della riproduzione sessuale della *Ph. cambivora* formatisi in coltura (2).

Per molti anni e per diversi stipiti isolati da piante di castagno ammalate le colture sopra substrati solidi erano rimaste sterili, giacchè, come è noto, la *Ph. cambivora* produce gli zoosporangi solo in coltura liquida (soluzione di sali minerali). Il dubbio che si trattasse di

---

(1) Ashby S. F., *The production of sexual organs in pure cultures of Phytophthora Cinnamoni Rands and Blepharospora cambivora* Petri « Trans. Brit. Mycol. Soc. », vol. XIV, p. III and IV, October, 1929.

(2) Petri L., *Osservazioni biologiche sulla « Blepharospora cambivora »*, « Annali R. Ist. Sup. Agrario e Forestale », Ser. 2.ª, 1925, vol. I.

specie eterotallica mi aveva indotto ad eseguire delle colture nelle quali erano posti insieme il micelio di stipiti diversi e anche di varietà diverse. Così alla forma tipica, isolata da me in Toscana, venne unita nella stessa coltura la varietà isolata dal Dr. Dufrenoy alla St. Fereole (Francia). Queste colture restarono sempre sterili sino al febbraio del 1925, in cui trovai che in una di esse, dopo 50 giorni dalla semina, sopra lo strato superficiale di micelio che ricopriva il substrato nutritivo (agar-carote a reazione acida) si erano formati numerosi oogoni quasi piriformi, con parete gialla-ocracea e provvista di piccole protuberanze papilliformi. L' anteridio abbracciava il collo dell'oogonio e presentava un setto trasversale nella sua metà. La formazione di questi organi era avvenuta solo sul micelio della forma tipica, mentre il micelio della varietà della St. Fereole era rimasto sterile.

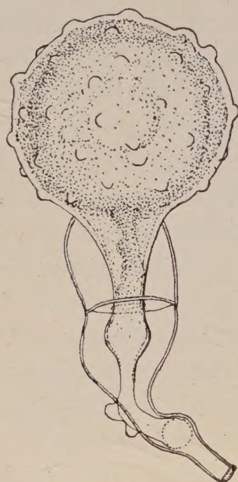
Uguale formazione di oogoni e di anteridi trovai inoltre in un'altra coltura pura della sola forma tipica.

Per quanto abbia usato successivamente lo stesso substrato nutritivo, non ho più ottenuto la formazione di organi sessuali.

Probabilmente la bassa temperatura a cui si trovarono esposte le colture nell'inverno del 1924-25 deve aver contribuito a provocare la formazione degli oogoni e degli anteridi. In alcuni preparati microscopici sembrava che l'anteridio provenisse da un'ifa separata da quella che aveva dato origine all'oogonio, ma la mancanza di organi sessuali in via di sviluppo nelle colture esaminate m'impedì di stabilire con sicurezza una simile possibilità.

Nel mio lavoro sopracitato è riprodotta una microfotografia di un oogonio con l' anteridio anfigino dalla quale però non è possibile decidere se questo sia stato originato da un'ifa diversa da quella dell'oogonio. Nella unita figura è riprodotto un disegno eseguito alla camera lucida nel febbraio del 1925. L'anteridio, anche qui anfigino, sembra derivare da una ramificazione della stessa ifa che ha dato origine all'oogonio.

Come già ho riferito nella mia nota del 1925, non ho mai potuto ottenere da simili oogoni delle oospore mature. Le dimensioni degli oogoni oscillano fra 57 e 62 μ e quelle delle oospore, non ancora ben differenziate, fra i 50 e 56 μ. Queste oospore sono quindi molto più grandi di quelle che si formano nei tessuti delle piantine germinanti di castagno e che io ho descritto nel 1918 (1). Simili oospore misurano solo 20-27 μ di diametro. Il modo della loro formazione non è stato ancora ben stabilito, non potendosi ritenere le osservazioni fatte a un tal riguardo come definitive (2). In alcune cellule del parenchima corticale dell'asse ipocotile delle piantine germinanti infette si vedono grosse vescicole sferoidali derivate dal rigonfiarsi dell'estremità di ife e e che io ho interpretato come degli oogoni, mentre possono essere considerati come anteridi delle ife che si trovano a contatto con le vescicole suddette. Non ho mai potuto constatare però che avvenga una copulazione. Può ammettersi anche che si tratti di una formazione partenogenetica di oospore, come avviene in altre specie di *Phytophthora*. Che si



Oogonio di *Ph. cambivora* con anteridio anfigino ottenuto in coltura pura sopra agar-carote. (Ingr. $\frac{500}{1}$).

(1) Petri L., *Studi sulla malattia del Castagno detta « dell'inchiostro » Morfologia e biologia del micelio parassita.* « Ann. R. Ist. Sup. Forestale Naz. » Vol. I, 1918.

(2) Petri L., *Nuove osservazioni sulla biologia e sul parassitismo della « Blepharospora cambivora »*. « Ann. R. Ist. Sup. Forestale Naz. », vol. IX, 1924.

tratti di semplici clamidospore non sembra ammissibile per la loro struttura ben diversa da quella delle clamidospore che si formano in coltura e per il fatto da me osservato che per molte di tali oospore la germinazione avviene con la differenziazione di zoospore nell'interno stesso di esse e cioè è la oospora stessa che si trasforma in zoosporangio, mentre nel caso delle oospore di altre peronosporacee è l'estremità del tubo di germinazione che diventa zoosporangio.

L. Petri.

RECENSIONI

Rivera V., *Malattie delle piante*. Parte generale. Roma, Libreria di Scienze e Lettere, 1930, pp. 108 con 7 fig. nel testo.

In questa pubblicazione l'Autore ha riassunto la parte generale ed introduttiva al corso di Patologia vegetale che egli tiene nel R. Istituto Superiore Agrario di Perugia. Egli si è proposto di dare a chi s'inizia nello studio della Fitopatologia un concetto preciso e chiaro della *recettività* e della *resistenza* delle piante superiori alle malattie parassitarie sotto l'influenza di fattori interni, ereditari o non, e delle condizioni variabili dell'ambiente.

Troviamo così riunite e coordinate nel libro del Rivera molte nozioni che sino ad ora erano sparse qua e là nei periodici scientifici ed a questo riguardo si deve riconoscere all'Autore il merito di aver saputo attingere spesso alla bibliografia fitopatologica italiana, pur troppo assai trascurata dai compilatori esteri di trattati di Fitopatologia.

Nel Cap. I è esaminata l'influenza delle condizioni meteorologiche e del terreno sullo sviluppo delle malattie infettive. L'influenza della temperatura nel limitare e diffondere le malattie crittogamiche, l' influenza dell' umidità dell' aria e del

terreno sono argomenti assai largamente trattati e con abbondanti esempi. Qui sarebbe stato forse desiderabile qualche accenno all'influenza delle proprietà chimiche del terreno nel determinare la predisposizione o la resistenza a certe malattie.

Nel Cap. II sono esposte alcune nozioni elementari sull'ereditarietà della resistenza e sulla ereditarietà in generale come sulle applicazioni della Genetica alla produzione di piante resistenti alle malattie. Anche in questo capitolo sarebbe stata utile una trattazione più ampia, aggiungendo le nozioni attuali sulla variabilità dei funghi e dei batteri, nozioni che hanno la più grande importanza nello spiegare in alcuni casi la perdita apparente della resistenza da parte di piante ospiti o di apparenti esaltamenti di virulenza di alcuni parassiti.

Nel Cap. III sono esaminati i fattori intimi della resistenza contro i funghi ed i batteri. Sono esposte sommariamente le nozioni sul parassitismo; sulle variazioni di virulenza, sulle proprietà difensive attive delle piante.

Senza dubbio gli argomenti esposti dal Rivera in queste sue lezioni di Patologia vegetale generale richiederebbero una ben più lunga trattazione, e questo lo riconosce lo stesso Autore; ma il suo scopo era di esporre agli studenti di Agraria le nozioni più salienti che concernono la comparsa, la gravità e la diffusione delle malattie delle piante e questo scopo mi pare pienamente e felicemente raggiunto, giacchè lo studioso, invogliato dalla vivace esposizione dell'Autore ad approfondire le proprie conoscenze intorno a determinati problemi, avrà modo di farlo valendosi anche delle numerose citazioni bibliografiche contenute nel libro.

L. P.



Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*